Акт № 4

Проверена-56 г.

ХОРЫ
Шк. XXXVII
Полка 7
Ряд 1
№ 1

ВОЗВРАТИТЕ КНИГУ НЕ ПОЗЖЕ

обозначенного здесь срока

КШ, 3-IV.34-39				

Картотип. ГУРКВМФ. Зак. 476—20000

ПРОВЕРЕНА-58

ПРОВЕРЕНА
1952 г.

ИЗДАНІЕ
УПРАВЛЕНІЯ ВНУТРЕННИХЪ ВОДНЫХЪ ПУТЕЙ и ШОССЕЙНЫХЪ ДОРОГЪ
(по Отдѣлу Водяныхъ Сообщеній).

МАТЕРІАЛЫ
ДЛЯ ОПИСАНІЯ РУССКИХЪ РѢКЪ
и
ИСТОРІИ УЛУЧШЕНІЯ ИХЪ СУДОХОДНЫХЪ УСЛОВІЙ.

Выпускъ XXXIX.

Техническія, экономическія и другія данныя по вопросу объ улучшеніи судоходныхъ условій р. Дона.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Типографія Министерства Путей Сообщенія
(Товарищества И. Н. Кушнеревъ и К°), Фонтанка, 117.
1912.

Проверено-65

Инвентарь
19293
I 446.

ИЗДАНІЕ
УПРАВЛЕНІЯ ВНУТРЕННИХЪ ВОДНЫХЪ ПУТЕЙ и ШОССЕЙНЫХЪ ДОРОГЪ
(по Отдѣлу Водяныхъ Сообщеній).

МАТЕРІАЛЫ
ДЛЯ ОПИСАНІЯ РУССКИХЪ РѢКЪ
И
ИСТОРІИ УЛУЧШЕНІЯ ИХЪ СУДОХОДНЫХЪ УСЛОВІЙ.

Выпускъ XXXIX.

Техническія, экономическія и другія данныя по вопросу объ улучшеніи судоходныхъ условій р. Дона.

29347

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Типографія Министерства Путей Сообщенія
(Товарищества И. Н. Кушнеревъ и К°), Фонтанка, 117.
1912.

ОГЛАВЛЕНІЕ.

СТРАН.

Введеніе . . . . . .

Высочайше утвержденный одобренный Государственнымъ Совѣтомъ и Государственной Думой законъ объ отпускѣ изъ государственнаго казначейства средствъ на шлюзованіе рѣки Дона 1

Журналъ Техническаго Совѣщанія Управленія в. в. п. и ш. д. отъ 7/11 августа 1910 г., за № 203—Предварительное разсмотрѣніе проекта шлюзованія р. Дона верхняго—отъ гор. Ельца на р. Соснѣ до хутора Калача и нижняго—отъ хут. Калача до г. Ростова и проекта по урегулированію той же рѣки отъ моста Кіево-Воронежской жел. дор. до ст. Казанской 3

Приложенія къ журналу Техническаго Совѣщанія № 203:

1. Записка инженера Пузыревскаго.—Для какихъ судовъ устраивается шлюзованный путь по Дону . 49

2. Записка инженера Реевскаго 56

3. Записка инженера Легуна.—По вопросу объ улучшеніи судоходныхъ качествъ верхняго и средняго Дона 60

4. Записка инженера Пузыревскаго.—Къ вопросу о томъ, возможно ли улучшить верхній Донъ путемъ регулированія и землечерпанія 66

СТРАН.

5. Отдѣльное мнѣніе инженера Водарскаго.—Улучшеніе судоходнаго состоянія р. Дона въ его верхнемъ и среднемъ теченіи, т. е. между г. Воронежемъ и ст. Качалинской 69

Журналъ Техническаго Совѣщанія Управленія в. в. п. и ш. д. отъ 15 октября 1910 г. за № 159.—Разсмотрѣніе отчетныхъ документовъ по изысканіямъ р. Дона, произведеннымъ въ періодъ 1906—1910 гг. инженеромъ Пузыревскимъ 82

Журналъ Техническаго Совѣщанія Управленія в. в. п. и ш. д. отъ 15, 18, 20 и 26 октября 1910 г. за № 204.—Выясненіе наиболѣе цѣлесообразнаго способа улучшенія судоходныхъ условій рѣки Дона отъ Ростова до моста Кіево-Воронежской ж. д. . 96

Приложенія къ журналу Техническаго Совѣщанія № 204:

1. Особое мнѣніе инженера А. Н. Липина по заключенію Техническаго Совѣщанія отъ 15—16 октября 1910 г. о способахъ улучшенія судоходныхъ условій р. Дона 149

2. Записка инженера Залоги.—Соображенія объ улучшеніи судоходныхъ условій рѣки Дона посредствомъ землечерпанія 151

3. Его же.—О наибольшихъ размѣрахъ судовъ, которыя могутъ плавать по нижнему Дону въ зависимости отъ ширины и радіусовъ поворотовъ судоходной трассы 172

4. Записка инженера Легуна.—По вопросу о шлюзованіи нижняго Дона 174

5. Записка инженера Бѣлицкаго.—Къ вопросу объ увеличеніи судоходной глубины р. Дона 181

6. Записка инженера Легуна.—По поводу замѣтки инженера Н. П. Пузыревскаго подъ заглавіемъ:—Къ вопросу о томъ, возможно ли улучшить верхній Донъ путемъ регулированія и землечерпанія . 189

СТРАН.

Журналъ Техническаго Совѣщанія Управленія в. в. п. и ш. д. отъ 17 октября 1910 г., за № 205.—Разсмотрѣніе проекта инженера Легуна о регулированіи части Дона отъ моста Кіево-Воронежской ж. д. до хут. Хлѣбнаго 197

Журналъ Техническаго Совѣщанія Управленія в. в. п. и ш. д. отъ 5/6 ноября 1910 года, за № 206.—Разсмотрѣніе типовъ искусственныхъ сооруженій въ проектѣ шлюзованіярѣки Дона, составленномъ инженеромъ Пузыревскимъ 226

Приложеніе къ журналу Техническаго Совѣщанія № 206.

1. Записка инженера Калиновича.—О разсмотрѣніи расцѣночныхъ вѣдомостей на устройство сооруженій для шлюзованія р. Дона 274

Журналъ Инженернаго Совѣта № 99 отъ 12 октября 1911 г. 277

Приложеніе къ журналу Инженернаго Совѣта № 99.—Докладъ члена инженернаго Совѣта тайнаго совѣтника Н. И. Максимовича 318

Справка о рыбномъ промыслѣ на Дону и о мѣрахъ, которыя предполагаетъ Вѣдомство путей сообщенія принять при шлюзованіи р. Дона отъ хутора Калача до устья р. Сѣвернаго Донца для пропуска рыбы черезъ сооруженія 358

Представленіе въ законодательныя учрежденія по вопросу о шлюзованіи р. Дона отъ хутора Калача до устья р. Сѣвернаго Донца 381

Журналъ Комитета Управленія в. в. п. и ш. д. отъ 28/31 декабря 1911 г. № 1006.—О шлюзованіи р. Дона отъ хутора Калача до устья рѣки Сѣвернаго Донца 454

Свѣдѣнія о мѣстонахожденіи карьеровъ каменныхъ матеріаловъ, пригодныхъ для предстоящихъ работъ по улучшенію судоходныхъ условій р. Дона . . . 463

ВВЕДЕНІЕ.

Ненормальность судоходныхъ условій на Дону, занимающемъ, какъ по своей длинѣ, такъ и по площади бассейна четвертое мѣсто среди рѣкъ Европы и обслуживающемъ нужды богатѣйшаго края—Области Войска Донского, давно уже была признана Вѣдомствомъ путей сообщенія, и лишь ограниченность средствъ, отпускавшихся на водные пути, служила тормазомъ къ проведенію въ жизнь важнѣйшихъ и неотложнѣйшихъ мѣропріятій, которыя могли бы обратить Донъ въ одну изъ самыхъ жизненныхъ артерій страны.

Къ изслѣдованію Дона впервые было приступлено еще въ 1875—80 гг. инженеромъ Гамалицкимъ, который произвелъ изысканія отъ ст. Усть-Хоперской до г. Азова на протяженіи 795 в. Участокъ Дона отъ хут. Калача до устья р. Сосны, на протяженіи 1.024 вер. и по Соснѣ до г. Ельца на 36 вер. былъ изслѣдованъ инженеромъ Чернцовымъ и Розенвертомъ въ 1891—95 гг. Въ болѣе позднее время въ періодъ 1904—08 гг., распоряженіемъ Правленія Московскаго Округа путей сообщенія, произведены были частичныя изысканія отдѣльныхъ перекатовъ въ цѣ-

ляхъ ихъ улучшенія. На основаніи этихъ изысканій инженеръ Легунъ составилъ проектъ улучшенія судоходныхъ условій р. Дона на верхнемъ его участкѣ (отъ моста Кіево-Воронежской жел. дор. до границы Области Войска Донского) отъ ст. Казанской до ст. Калачинской посредствомъ выправительныхъ работъ и отчасти землечерпанія *).

Въ цѣляхъ выясненія съ технически-экономической точки зрѣнія, не цѣлесообразнѣе ли примѣнить вмѣсто выправленія шлюзованіе,—инженеру Могучему предложено было произвести соотвѣтственныя изысканія, къ которымъ онъ и приступилъ въ 1906 году, но такъ какъ онъ вскорѣ умеръ, то дальнѣйшее производство ихъ было передано инженеру Пузыревскому, который закончилъ ихъ въ 1910 г. и представилъ подробный проектъ шлюзованія Дона отъ хут. Калача до г. Ростова и схематическій проектъ шлюзованія его отъ хут. Калача до устья р. Сосны и по Соснѣ до г. Ельца **).

Всѣ матеріалы, указанные выше, были подробно разсмотрѣны въ Управленіи в. в. п. и ш. д. въ цѣломъ рядѣ засѣданій Техническаго Совѣщанія при участіи цѣлаго ряда свѣдущихъ лицъ, приглашенныхъ спеціально для всесторонняго освѣщенія вопроса. Такому же подробному разбору подверглись указанные выше проекты и въ Инженерномъ Совѣтѣ Министерства Путей Сообщенія.

*) См. матеріалы для описанія русскихъ рѣкъ, вып. XIX—1906 г.

**) См. матеріалы для описанія русскихъ рѣкъ, вып. XXV 1910 г.

Принимая во вниманіе, что въ журналахъ этихъ засѣданій имѣется очень много цѣнныхъ соображеній, касающихся вообще улучшенія судоходныхъ условій нашихъ русскихъ рѣкъ, Управленіе в. в. п. и ш. д. находитъ, что напечатаніе всѣхъ матеріаловъ, касающихся разсмотрѣнія указанныхъ выше проектовъ, весьма желательно, такъ какъ такой сборникъ можетъ быть полезнымъ подспорьемъ и руководствомъ при составленіи проектовъ улучшенія рѣкъ *).

Такъ какъ вопросъ о наличіи въ районѣ предстоящихъ работъ пригодныхъ каменныхъ матеріаловъ является весьма существеннымъ, то, по распоряженію Управленія в. в. п. и ш. д., Правленіемъ Московскаго Округа п. с. въ началѣ 1912 г. были произведены спеціальныя изслѣдованія карьеровъ каменныхъ матеріаловъ, которыя вполнѣ выяснили полную обезпеченность предстоящихъ работъ главнымъ строительнымъ матеріаломъ—мѣстнымъ камнемъ.

*) Въ цѣляхъ нѣкотораго удешевленія изданія журналы засѣданій въ части, касающейся соображеній и обсужденій, изложены въ нѣсколько сокращенной формѣ.

Копія съ копіи.

На подлинномъ Собственною
ЕГО ИМПЕРАТОРСКАГО ВЕЛИЧЕСТВА
рукою написано:
„БЫТЬ ПО СЕМУ".
Въ Царскомъ Селѣ.
9-го іюня 1912 года.
Скрѣпилъ: Государственный Секретарь *Крыжановскій.*

Одобренный Государственнымъ Совѣтомъ и Государственною Думою

ЗАКОНЪ

объ отпускѣ изъ Государственнаго Казначейства средствъ на шлюзованіе рѣки Дона.

I. Разрѣшить производство работъ по шлюзованію рѣки Дона, отъ хутора Калача до впаденія въ нее рѣки Сѣвернаго Донца, опредѣливъ стоимость сихъ работъ въ суммѣ не свыше *двѣнадцати милліоновъ трехсотъ тысячъ* руб.

II. Уменьшить опредѣленную по закону 21-го іюня 1910 года (Собр. узак., ст. 1301), въ суммѣ не свыше 4.691.540 рублей, стоимость работъ по шлюзованію рѣки Сѣвернаго Донца на *шестьсотъ пятьдесятъ тысячъ* рублей, соотвѣтственно вызываемому указанными въ предыдущемъ (1) отдѣлѣ работами сокращенію числа сооруженій, предположенныхъ къ устройству для шлюзованія рѣки Сѣвернаго Донца.

III. Отпустить изъ средствъ государственнаго казначейства въ 1912 г. на приступъ къ указаннымъ въ отдѣлѣ I работамъ *двѣсти тысячъ* рублей, съ отнесеніемъ сего расхода на счетъ ожидаемыхъ сбереженій отъ назначеній по государственной росписи расходовъ на 1912 годъ, а въ послѣдующіе годы размѣръ кредитовъ, потребныхъ на означенныя работы, опредѣлять въ смѣтномъ порядкѣ.

IV. Предоставить Министру Путей Сообщенія отчислять отъ стоимости указанныхъ въ отдѣлѣ I работъ не свыше четырехъ процентовъ на расходы по содержанію техническаго за сими работами надзора.

Предсѣдатель Государственнаго Совѣта
Подписалъ: *М. Акимовъ.*

Съ подлиннымъ вѣрно: Статсъ-Секретарь
Скрѣпилъ: *Тимротъ.*

Вѣрно: За Начальника Отдѣленія Бар.

Свѣрялъ: За Столоначальника *А. Баталинъ.*

Вѣрно: *К. Акуловъ.*

Резолюція:
„Представить на разсмотрѣніе Инжен. Совѣта".
За Нач. Управленія
И. Калининъ.

М. П. С.

ЖУРНАЛЪ

ТЕХНИЧЕСКАГО СОВѢЩАНІЯ

Управленія внутреннихъ водныхъ путей и шоссейныхъ дорогъ.

По отдѣлу водяныхъ и шоссейныхъ сообщеній.

„7/11" августа 1912 года.

№ 203.

ПРЕДМЕТЪ ЖУРНАЛА:

Предварительное разсмотрѣніе проекта шлюзованія р. Дона: верхняго—отъ г. Ельца на р. Соснѣ до хутора Калача и нижняго—отъ хутора Калача до г. Ростова и проекта по урегулированію той же рѣки отъ моста Кіево-Воронежской дороги до ст. Казанской.

Предсѣдательствовалъ: Д. С. С., инж. *Липинъ.*
Присутствовали: Колл. Сов., инж. *Калининъ.*
Д. С. С., инж. *Витте.*
Надв. Сов., инж. *Водарскій.*
Надв. Сов., инж. *Гельферъ.*

Докладывали: Ст. Сов., инж. *Гайдебуровъ*, инж. *Венедиктовъ* и инж. *Холодовскій*, при участіи: Д. С. С., инж. *Пузыревскаго*, Ст. Сов., инж. *Реевскаго* и Колл. Сов., инж. *Легуна.*

При рапортѣ отъ 8 мая 1910 года № 38, Начальникомъ партіи для изслѣдованія и составленія проекта улучшенія рѣки Дона инженеромъ Пузыревскимъ представленъ въ Управленіе В. В. П. и Ш. Д. проектъ шлюзованія этой рѣки и отчетъ по изысканіямъ 1906—1910 гг., а именно:

Пояснительная записка. Общая часть	книга	1
Пояснительная записка къ проекту сооруженій	»	1
Смѣта и расцѣночная вѣдомость на устройство сооруженій	»	1
Вѣдомость количества затопляемыхъ земель.	»	1
Сокращенный продольный профиль въ масштабахъ:		
Въ одной соткѣ 5 верстъ для горизонтальныхъ и 1 саж. для вертикальныхъ разстояній, съ показаніемъ мѣстъ расположенія сооруженій	папка	1
Профиля у мѣстъ расположенія сооруженій и подсчетъ количества земляныхъ и мостовыхъ работъ	»	1
Чертежи проектированныхъ сооруженій . . .	»	1
Планы участка р. Дона отъ устья р. Иловли до хут. Рубежнаго по изысканіямъ инженера Реевскаго и участка рѣки отъ хут. Рубежнаго до г. Ростова н/Д. по изысканіямъ 1906—1910 гг. въ масштабѣ 1 вер. въ соткѣ.		
Планы тѣхъ же участковъ въ масштабѣ 100 с. въ соткѣ.		
Планъ р. Аксая по изысканіямъ инженера Пузыревскаго въ масштабѣ 100 саж. въ соткѣ.		
Сокращенный продольный профиль участка р. Дона отъ хутора Калача до г. Ростова н/Д. въ масштабѣ 5 вер. для горизонтальныхъ и 1 саж. для вертикальныхъ разстояній	папка	1
Сокращенный продольный профиль участка р. Дона отъ устья р. Иловли до г. Ростова н/Д. въ масштабѣ въ соткѣ 1 верста для горизонтальныхъ и 1 саж. для вертикальныхъ разстояній.		
Подробный продольный профиль участка		

р. Дона отъ хутора Рубежнаго до г. Ростова н/Д. въ масштабахъ въ соткѣ 50 саж. для горизонтальныхъ и 1 саж. для вертикальныхъ разстояній.

Тоже р. Аксая по изысканіямъ инженера Пузыревскаго 1897 г. . . . . папокъ 3

Поперечные профиля р. Дона отъ хут. Рубежнаго до г. Ростова н/Д. въ масштабахъ: въ соткѣ 50 саж. для горизонтальныхъ и 1 саж. для вертикальныхъ разстояній . . . . . »

Графики водомѣрныхъ постовъ . . . . . » 1

Черновые планы въ масштабѣ въ соткѣ 100 саж. . . . . » 1

Полевые журналы и книжки . . . . . короб. 3

Справочныя цѣны . . . . . папка 1

Изъ дѣлъ Управленія внутреннихъ водныхъ путей и шоссейныхъ дорогъ усматривается, что и въ предшествовавшіе годы производились изысканія, и составлялись проекты улучшенія разныхъ участковъ р. Дона. Такъ, въ 1875—1880 гг. инженеромъ Гамалицкимъ были произведены изысканія отъ ст. Усть-Хоперской до г. Азова на протяженіи 795 верстъ, и составленъ былъ проектъ регуляціонныхъ работъ. Особенностью проекта было предположеніе постройки сооруженій изъ накиднаго камня вмѣсто фашины, примѣнявшейся тогда повсемѣстно въ Россіи для выправительныхъ работъ. Стоимость регулированія Дона отъ хут. Калача до г. Ростова инженеръ Гамалицкій опредѣлилъ въ 4.663.380 руб. Участокъ Дона выше хут. Калача до устья р. Сосны на протяженіи 1.024 верстъ и по Соснѣ до г. Ельца 36 вер. былъ изслѣдованъ инженеромъ Чернцовымъ и Розенвертомъ въ 1891—1895 гг., но проекта улучшенія этого участка составлено не было.

Въ болѣе позднее время, а именно, въ періодъ 1904 —

1908 гг. распоряженіемъ Правленія Московскаго Округа п. с. произведены были въ разное время частичныя изысканія отдѣльныхъ перекатовъ въ цѣляхъ ихъ улучшенія. На основаніи этихъ изысканій инженеръ Легунъ составилъ проектъ улучшенія судоходныхъ условій Дона на верхнемъ (отъ моста Кіево-Воронежской ж. д. до границы Области Войска Донского) и среднемъ (между станицами Казанской и Качалинской) его участкахъ посредствомъ выправительныхъ работъ. Кромѣ того, по проекту имѣлось въ виду пользоваться и землечерпаніемъ, а также вести борьбу съ выносами изъ балокъ (овраговъ) помощью палисадныхъ загражденій. Стоимость работъ на верхнемъ участкѣ опредѣлена была въ 2.008.309 руб., въ томъ числѣ 40.000 руб. на отчужденіе земель и 105.000 руб. на пріобрѣтеніе одной землечерпательницы съ 4-мя шаландами. Стоимость работъ на среднемъ участкѣ была опредѣлена въ 1.755.949 руб. Этими работами предполагалось обезпечить судоходству глубину на перекатахъ въ межень не менѣе 4½ четвертей аршина.

Проектъ инженера Легуна былъ разсмотрѣнъ въ Техническомъ Совѣщаніи 17 октября 1905 года, которымъ было обращено вниманіе прежде всего на то обстоятельство, что въ немъ не предусмотрѣны берегоукрѣпительныя работы, представляющія дорогую часть всякаго выправленія и при томъ совершенно необходимую въ видахъ достиженія сколько-нибудь устойчивыхъ результатовъ. Затѣмъ, принимая во вниманіе, что въ періодъ 1896—1904 гг. уже были произведены на 15 перекатахъ Дона выправительныя работы по типу проектируемыхъ, на сумму въ 230.000 руб. (при общемъ протяженіи этихъ перекатовъ въ 49½ верстъ, стоимость одной версты оказалась равною 4.772 руб.), причемъ заданная глубина въ 18 вершковъ далеко не вездѣ оказалась достигнутой, Техническое Совѣщаніе пришло къ выводу, что вмѣсто выправленія цѣлесообразнѣе примѣ-

нить шлюзованіе, хотя оно и обойдется во много разъ дороже, но зато и результаты его будутъ несравнимы, такъ какъ вмѣсто необезпеченныхъ 18 вершковъ глубина въ теченіи всей навигаціи можетъ быть обезпечена не менѣе 48 вершковъ. Въ первую очередь признано было желательнымъ составить проектъ шлюзованія р. Дона отъ хутора Калача до Ростова.

Въ виду сего инженеру Могучему поручено было произвести подробныя изысканія въ этой части рѣки, къ каковымъ онъ и приступилъ въ 1906 году, но вскорѣ онъ умеръ, и дальнѣйшее производство изысканій было передано инженеру Пузыревскому, который закончилъ ихъ въ 1910 году и представилъ въ Управленіе составленный на основаніи ихъ, указанный въ началѣ настоящаго журнала, проектъ.

Рѣка Донъ какъ по площади своего бассейна (374.000 кв. верстъ), такъ и по протяженію (1.860 верстъ) занимаетъ четвертое мѣсто среди рѣкъ Европы.

Беря начало изъ Иванъ-Озера въ Тульской губерніи, Донъ въ верхнемъ своемъ плесѣ течетъ въ направленіи къ югу вплоть до впаденія въ него р. Черной Калитвы въ предѣлахъ Воронежской губ.; отсюда до самаго устья рѣчная долина образуетъ выпуклую къ востоку огромную дугу и впадаетъ въ Азовское море, имѣя юго-западное направленіе.

Въ отношеніи характера теченія рѣку Донъ можно раздѣлить на три участка: верхній—отъ истока до устья рѣки Воронежа, средній—отъ рѣки Воронежа до хутора Калача и нижній—отъ хутора Калача до устья. Верхній участокъ имѣетъ длину въ 432 версты; преобладающее направленіе теченія, какъ указано выше, на югъ; въ верховьяхъ берега низменны и отлоги; ширина незначительна, иногда не превышаетъ 1 сажени, но постепенно увеличивается, и ужъ въ предѣлахъ Тульской губ. достигаетъ 20 саж. Въ Рязанской губ. рѣка имѣетъ ширину 30—35 саж.; берега посте-

пенно повышаются, причемъ правый берегъ значительно выше лѣваго. Въ Тамбовской губ. ширина рѣки достигаетъ 30—40 саж., а берега имѣютъ мѣстами высоту до 25 саж.; при входѣ въ Воронежскую губ. рѣчная долина расширяется до 3-хъ верстъ и болѣе; здѣсь также правый берегъ выше лѣваго. Ширина русла обыкновенно измѣняется отъ 50 до 100 саж., но въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, она доходитъ до 150—200 саж. Что касается глубины, то въ верховьяхъ, до границы Рязанской губ., она вообще не болѣе 0,50 саж.; въ Воронежской губ. глубина колеблется въ предѣлахъ 0,10—4,9 саж. Рѣка на этомъ участкѣ несудоходна; паденіе отъ истока до устья Воронежа можно считать приблизительно равнымъ 44 саженямъ.

Средній участокъ, отъ устья рѣки Воронежа до хутора Калача, протяженіемъ въ 853 версты, имѣетъ общее направленіе на юго-востокъ; въ его предѣлахъ берега круты, долина рѣки весьма не широка. Берега, подмываемые теченіемъ, часто обваливаются, засоряя рѣчное русло.

На этомъ участкѣ, въ предѣлахъ Области Войска Донского, правый берегъ попрежнему высокъ и крутъ, лѣвый болѣе отлогій, песчаный.

Долина здѣсь значительно шире, она имѣетъ луговой характеръ; на рѣчной поймѣ много озеръ и старорѣчій. Ширина рѣки 100—200 саж.; число перекатовъ и мелей весьма значительно, на многихъ изъ нихъ глубина бываетъ меньше 8 вершковъ; глубина въ плесахъ доходитъ, мѣстами, до 8 саж., частные же уклоны на перекатахъ колеблются въ предѣлахъ 0,0029 и 0,00028.

Нижній участокъ рѣки, отъ Калача до устья, протяженіемъ 575 верстъ, имѣетъ, въ общемъ, юго-западное направленіе; здѣсь возвышенности праваго берега отступаютъ, и рѣка образуетъ пойму шириною часто болѣе 10 верстъ, мѣстами же холмы приближаются къ урѣзу воды, и правый берегъ дѣлается крутымъ и высокимъ; высота береговъ достигаетъ часто 30 и болѣе саж. надъ уровнемъ воды въ

Донѣ. Лѣвый берегъ низменный, пологій: на немъ разстилаются донскія степи съ богатѣйшимъ травянымъ покровомъ; коневодство и разведеніе скота здѣсь развито весьма значительно только въ одномъ мѣстѣ, именно у станицъ Нагавскихъ. Такой характеръ береговъ идетъ до Ростова. Ширина рѣки на этомъ участкѣ достигаетъ 100—300 саж., число мелей и перекатовъ велико; глубина на нѣкоторыхъ перекатахъ доходитъ до 16 вершковъ, а въ сильное мелководье и меньше.

Уклонъ нижней части Дона незначителенъ; въ среднемъ 0,00002, вслѣдствіе этого незначительны и скорости теченія, отчего онъ и получилъ названіе Тихаго Дона.

Общее паденіе р. Дона отъ хутора Калача до устья равно 13,88 саж. Паденіе Дона отъ рѣки Сѣвернаго Донца до устья (202 версты) равно 2 саженямъ.

Устье Дона образуетъ дельту, занимающую площадь до 300 квадратныхъ верстъ; дельта изрѣзана рукавами. Восточная часть дельты представляетъ материкъ съ довольно высокими берегами, тогда какъ западная низменна и болотиста. Изъ устьевъ, которыми Донъ вливается въ Таганрогскій заливъ, наиболѣе значительны: Мертвый Донецъ, Переволока, Егурча, Каланча и Старый Донъ. Изъ нихъ Мертвый Донъ и Старый Донъ совершенно несудоходны; Егурча и Каланча не вполнѣ судоходны, и только Переволока можетъ считаться вполнѣ судоходной. Этотъ послѣдній рукавъ имѣетъ наименьшую ширину 65 саж. при глубинѣ 5 саженъ; ближе къ морю глубина уменьшается и доходитъ лишь до 10 футъ; зато ширина достигаетъ 250 саженъ и болѣе.

Пристани на Дону.

Главнѣйшими пристанями на Дону являются: по прибытію грузовъ—Ростовъ, а по отправленію ихъ—Калачъ. Другія менѣе значительныя пристани работаютъ главнымъ образомъ по отправленію, каковы, напримѣръ,—Аксайская,

Старочеркасская, Манычская, Богаевская, Мелеховская и другія.

Зимовка судовъ.

При современныхъ условіяхъ судоходства суда зимуютъ главнымъ образомъ въ Ростовѣ и лишь въ незначительномъ количествѣ у пристаней: Азовской, Нахичеванской, Аксайской, Старочеркасской, Константиновской, Калача и др.; искусственно устроенныхъ и оборудованныхъ затоновъ на Дону не имѣется.

Водомѣрные посты.

Всего на Дону водомѣрныхъ постовъ 20, изъ которыхъ 16 второго разряда и 4 перваго разряда—въ Ростовѣ, хуторѣ Калачѣ, сел. Гремячемъ и г. Задонскѣ. Съ 1906 по 1909 г. дѣйствовали еще два поста въ станицахъ Маріинской и Нижне-Курмоярской. Они были устроены на время производившихся инженеромъ Пузыревскимъ изысканій.

Весеннія воды. Вскрытіе и замерзаніе.

Весеннія воды на Дону вообще поднимаются надъ меженью на большую высоту. Такъ, у г. Павловска онѣ доходятъ до 6 саж., а въ среднемъ они доходятъ до 3 саж. Въ маловодные годы подъемъ высокой воды надъ меженью не болѣе 1,5 саж.

Вскрытіе Дона обыкновенно происходитъ въ концѣ марта или началѣ апрѣля и въ среднемъ за періодъ 1894—1908 гг. было между 8 марта и 1 апрѣля.

Замерзаніе за тотъ же періодъ происходитъ между 19 октября и 23 ноября.

Продолжительность навигаціи въ среднемъ 229 дней. Число навигаціонныхъ дней достигаетъ наибольшей величины (283 дня) въ нижнемъ теченіи и наименьшей (187 дней) въ верхнемъ.

Подробныя свѣдѣнія о вскрытіи и замерзаніи Дона за 10-лѣтній періодъ 1898—1908 гг. приведены въ особыхъ таблицахъ.

Расходы воды опредѣлены въ 1908 году партіею по изслѣдованію Дона въ трехъ пунктахъ: у Трехъ-Островянской станицы, у хутора Калача и у хутора Тополева. Въ 1909 году опредѣлены были расходы при разныхъ горизонтахъ около г. Ростова. Изысканіями предшествовавшихъ лѣтъ расходы при разныхъ горизонтахъ были опредѣлены у хутора Калача, и у станицы Мелеховской и во многихъ мѣстахъ верхняго и средняго теченія Дона. **Расходы воды и скорости.**

Всѣ эти данныя, равно какъ и скорости теченія, приведены составителемъ проекта въ особыхъ таблицахъ.

Въ настоящее время судоходство по Дону начинается отъ станціи Лиски, Юго-Восточныхъ желѣзныхъ дорогъ (находящихся на разстояніи 1.298 верстъ отъ устья) до хутора Калача и производится только весной, въ полую воду, въ продолженіе двухъ мѣсяцевъ, въ теченіе которыхъ пароходы дѣлаютъ до двухъ рейсовъ; ниже хутора Калача судоходство продолжается всю навигацію. Сплавъ на притокахъ и въ верховьяхъ рѣкъ производится въ ничтожныхъ размѣрахъ и можетъ быть оставленъ безъ вниманія. Такимъ образомъ, полезная длина рѣки, эксплоатируемая судоходствомъ въ теченіе всей навигаціи можетъ считаться только на протяженіи нижнихъ 575 верстъ отъ хутора Калача до устья. Причина такой незначительной длины судоходной ея части прежде всего—общая маловодность какъ главной рѣки, такъ и ея притоковъ. Ниже послѣдняго значительнаго притока въ верховьяхъ р. Дона р. Медвѣдицы, впадающей въ р. Донъ въ разстояніи 850 верстъ отъ устья, расходъ воды въ р. Донѣ при самомъ низкомъ горизонтѣ воды не превосходитъ 8 куб. саж./сек., а р. Сѣверный Донецъ, при длинѣ въ 948 верстъ, имѣетъ у устья расходъ въ 2,75 куб. саж./сек. **Перекаты.**

Паденіе рѣки распредѣлено весьма неравномѣрно, доказательствомъ чему служатъ многочисленные перекаты и мели, раздѣленные болѣе или менѣе длинными плесами.

Длина плесовъ выше устья р. Хопра вообще больше, чѣмъ въ средней части между Хопромъ и Сѣвернымъ Донцомъ, наибольшей величины она достигаетъ въ нижнемъ теченіи.

Наименованіе участковъ.	Длина всего участка.	Длина перекатовъ съ глубиною до 6/4 арш.		Длина плесовъ съ глубиною свыше 6/4 арш.	
	Вер.	Вер.	%	Вер.	%
Устье Воронежа . . Устье Хопра . .	544	13,2	2,4	530,8	97,6
Устье Хопра . . Устье С.-Донца . .	621	28,2	4,5	529,8	95,5
Устье С.-Донца . . Ростовъ н/Д	129	2,4	1,9	126,6	98,1

Глубина перекатовъ наименьшая въ части рѣки отъ ст. Лиски до г. Павловска, сравнительно больше между Павловскомъ и устьемъ р. Медвѣдицы, и затѣмъ постепенно увеличивается къ низу.

Наименованіе участковъ.	Число всѣхъ перекатовъ.	Число перекатовъ съ глубиною.									
		до 3/4		до 4/4		до 5/4		до 6/4		до 7/4	
		шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
Отъ ст. Лиски до г. Павловска	17	3	19	9	53	13	78	17	100	—	—
Отъ г. Павловска до устья р. Медвѣдицы .	59	9	15	29	49	47	80	58	98	59	100
Отъ устья р. Медвѣдицы до г. Ростова н/Д .	161	5	3	25	16	93	58	123	83	161	100

Нормальная полезная глубина, которая существуетъ въ лѣтнее время на большинствѣ мелей и перекатовъ ниже хут. Калача, и которая въ настоящее время поддерживается на р. Дону, можетъ быть принята всего въ $^4/_4$ арш., почему и полезная осадка судовъ не превосходитъ 13—16 вершковъ.

Современный донской рѣчной флотъ, по переписи 1906 г., состоитъ изъ 195 паровыхъ судовъ, при 471 непаровыхъ судахъ. О развитіи флота на Дону за послѣднія 25 лѣтъ можно судить по нижеслѣдующей таблицѣ:

Годы.	Паровыя суда.				Непаровыя суда.							Средняя подъемность 1 судна въ тыс. пуд.
	Число судовъ.			Среднее число номин. силъ.	Число судовъ.							
		Съ осад. безъ груза.				Съ осадкой съ грузомъ.						
	Всѣхъ.	до 4/4	бол. 4/4		Всѣхъ.	до 4/4	4/4—6/4	6/4—8/4	8/4—10/4	10/4—12/4	свыше 12/4	
		Аршина.				А	р	ш	и	н	а.	
1884	91	—	—	47	866	35	291	388	74	55	22	13,7
1890	139	—	—	50	665	32	137	271	151	45	28	18,4
1895	167	—	—	52	516	9	83	205	160	54	5	22,5
1900	189	60	129	55	488	41	67	155	144	71	10	25,2
1906	195	67	130	64	471	57	42	109	156	84	23	33,1

Эта таблица показываетъ, что паровой рѣчной донской флотъ съ 1884 года увеличился болѣе, чѣмъ въ два раза, а количество номинальныхъ силъ увеличилось въ три раза; что же касается непарового флота, то, хотя число всѣхъ судовъ и уменьшилось почти вдвое, но общая подъемная сила возрасла на 31%. Нельзя не обратить вниманія на увеличеніе осадки судовъ; число судовъ съ осадкой до $^8/_4$ арш. въ 1906 г. составляетъ 24% всего числа судовъ,

тогда какъ въ 1884 г. процентное отношеніе было 82. Число судовъ современнаго непарового флота съ осадкою до $^{10}/_{4}$ арш. составляетъ 70% общаго числа всѣхъ непаровыхъ судовъ.

По качествамъ донскіе пароходы вообще хорошо приспособлены къ среднимъ условіямъ судоходства по рѣкѣ. Большинство перекатовъ сохраняетъ глубину, достаточную для пропуска судовъ съ осадкою лишь до 1 арш., и изъ общаго числа открывающихся ежегодно 50—60 перекатовъ (на участкѣ Калачъ—Ростовъ) только 5—6 перекатовъ представляютъ препятствіе вслѣдствіе мелководья къ плаванію судовъ съ осадкою въ $^{4}/_{4}$ арш., остальные же затрудняютъ плаваніе узостью и извилистостью судового хода и, не останавливая движенія, требуютъ весьма тщательной обстановки, вслѣдствіе малаго различія между удовлетворительною и недостаточною глубиною; гребень мели на перекатахъ всегда состоитъ изъ песка, крупность зеренъ котораго уменьшается сверху внизъ, причемъ песокъ, залегающій на перекатахъ средней части рѣки чрезвычайно легко смѣшивается съ водой, становясь почти плавучимъ, и этимъ его качествомъ пользуются суда, перетаскиваясь черезъ мели, имѣющія глубину на 1 вершокъ меньшую, чѣмъ осадка судна.

Современное судоходство по Дону.

Поддержаніе судоходной глубины на перекатахъ производится посредствомъ землечерпанія, при чемъ работаютъ семь снарядовъ: три казенныхъ и четыре, принадлежащихъ Донскому Рѣчному Комитету.

Всѣ снаряды черпаковой системы, самоходные, кромѣ одного, самаго слабаго изъ нихъ; производительность ихъ такова: одинъ вынимаетъ 250 куб. метр. въ часъ, 2—до 100 куб. метр., 3—по 60 куб. метр. и одинъ—26 куб. метр. Годовая выработка каждаго изъ большихъ снарядовъ достигаетъ 13 тыс. куб. саж. при средней стоимости выемки 1 куб. саж. въ 1 р. 50 к.—2 р. 19 к. Выемка малой

землечерпательницей обходится около 3 руб. 50 коп. за куб. саж.

Общія свѣдѣнія и основныя задачи проекта шлюзованія рѣки Дона.

Проектъ шлюзованія р. Дона, составленный на основаніи изысканій 1906—1910 гг., имѣетъ задачею улучшеніе судоходныхъ его условій на участкѣ отъ хут. Калача до г. Ростова, протяженіемъ около 500 вер. Одновременно на основаніи данныхъ, добытыхъ изысканіями прежнихъ лѣтъ, составленъ предварительный проектъ шлюзованія верхняго Дона и впадающей въ него р. Сосны въ цѣляхъ улучшенія судоходныхъ условій на этихъ рѣкахъ на протяженіи около 1.060 вер. отъ г. Ельца до хут. Калача.

Наибольшій размѣръ судовъ, плававшихъ на Дону до 1907 г. былъ—40 саж. длины и 6 саж. ширины, но уже въ 1907 году появились баржи, длиною 40 саж. при ширинѣ въ 7,12 саж.

По мнѣнію составителя проекта при шлюзованіи Дона отъ хут. Калача до Ростова необходимо предвидѣть соединеніе его каналомъ съ Волгою, а потому при опредѣленіи размѣровъ шлюзныхъ камеръ слѣдуетъ имѣть въ виду суда Волжскаго флота. Въ 1906-мъ году изъ 8445 непаровыхъ судовъ Волжскаго флота только 300 имѣли длину болѣе 46,5 саж. и ширину болѣе 7 саж. Если шлюзныя камеры будутъ приспособлены для пропуска такихъ судовъ, то при осуществленіи Волго-Донского канала громадное большинство волжскихъ судовъ получитъ возможность переходить на Донъ.

Что касается до осадки судовъ, то для участка отъ хут. Калача до Ростова необходимо имѣть въ виду, что морскія баржи, перевозящія хлѣбные грузы изъ Ростовскаго порта на рейдъ, имѣютъ осадку 9 футъ. Для судоходства получились бы огромныя выгоды, если бы такія баржи могли подниматься до Калача. При осуществленіи Волго-Донского канала явится, сверхъ того, возможность

безперегрузочнаго обмѣна товаровъ между Каспійскимъ и Азовскимъ морями.

Для верхней части Дона отъ хут. Калача до г. Ельца должна быть обезпечена, по мнѣнію составителя проекта, глубина, необходимая для осадки судовъ, до 10 четвертей аршина, при которой суда могутъ подымать 100—120 тысячъ пудовъ. Это обезпечитъ дешевый фрахтъ до $^1/_{500}$ коп. съ пуда и версты.

Исходя изъ современнаго способа буксировки на Дону, при которомъ буксирный возъ составляется изъ трехъ судовъ (два судна счаливаются бортами, а третье загоняется носомъ между ихъ кормами) и имѣя въ виду желательность, во избѣжаніе потерь времени на расчаливаніе пропуска черезъ шлюзъ такого воза цѣликомъ, составитель проекта предполагаетъ при каждой плотинѣ устройство шлюза съ размѣрами, длиною въ 120 саж. и шириною 15 саж. Кромѣ того, рядомъ съ такимъ большимъ шлюзомъ для буксирнаго воза составитель проекта предполагаетъ устройство еще меньшихъ размѣровъ шлюза, длиною 50 саж., шириною 7,5 саж., спеціально для пропуска пассажирскихъ пароходовъ и морскихъ паровыхъ баржъ.

Какъ видно изъ продольнаго профиля, отмѣтка меженняго горизонта воды у хутора Калача 12,82, отмѣтка же самаго низкаго горизонта у Ростова—1,56. По проекту предполагается у хут. Калача горизонтъ воды поднять на столько, чтобы глубина на меляхъ была 1,5 саж. Такой горизонтъ будетъ имѣть отмѣтку 13,50. Разность между этимъ горизонтомъ и самымъ низкимъ горизонтомъ въ Ростовѣ составитъ 13,50 + 1,56 = 15,06, саж. Это паденіе предположено распредѣлить между 11 плотинами.

Отмѣтка горизонта р. Сосны у г. Ельца 50,97 саж. Имѣя въ виду довести глубину на верхнемъ Дону до 1 саж., необходимо поднять горизонтъ у Ельца до отмѣтки 51 саж. Тогда общее паденіе отъ подпорнаго горизонта у Ельца до подпорнаго горизонта у Калача составитъ 51—13,5=

1403

= 37,5 саж. Его предполагается распредѣлить между 25 плотинами. Шлюзамъ предполагается дать размѣры—50 саж. длиною и 7,5 саж. шириною. Каналы проектированы только у подходовъ къ шлюзамъ; на участкѣ отъ хут. Калача до Ростова ширина ихъ по дну принята въ 30 саж., а на участкѣ выше хут. Калача—15 саж. Откосы спроектированы двойного заложенія.

Сопрягающія земляныя дамбы проектированы шириною по верху 8 саж. съ двойными откосами съ напорной стороны и тройными со сливной. Откосы и верхъ площадки дамбъ предположено защитить двойной мостовой.

Дамбы, ограждающія каналы, спроектированы шириною поверху 4 саж. съ двойными откосами. Какъ площадку, такъ и откосы предположено замостить одиночной мостовой. Если ограждающія дамбы проектируются со стороны берега, то откосы, обращенные къ берегу, одерновываются.

Типы плотинъ.

Плотины проектированы разборчатыя, напоминающія ферму Поаре и отличающіяся отъ нея отсутствіемъ задней стойки и распорокъ. Подробности устройства фермъ ясны изъ прилагаемыхъ чертежей, причемъ онѣ спроектированы для трехъ подпоровъ: 1) для напора 5,7 метр.—2,67 саж., считая отъ порога флютбета до верхняго подпорнаго горизонта; 2) для напора 5,33 метр.—2,5 саж.; 3) для напора 4,4 метр.—1,88 саж.

29347

Разстояніе между осями фермъ принято въ 0,75 саж. Онѣ укладываются на дно флютбета, вращаясь въ подшипникахъ такъ же, какъ и фермы Поаре.

Флютбеты плотинъ спроектированы двухъ типовъ—каменные и желѣзобетонные на деревянныхъ сваяхъ. Устои плотинъ проектированы каменные.

Типы шлюзовъ.

Размѣры камеръ шлюзовъ были указаны выше. Подпоры шлюзовъ приняты двухъ размѣровъ—1,50 саж. и 1,20 саж.

Библиотека ВИФ СССР

Каменнымъ наружнымъ стѣнамъ шлюза данъ наклонъ въ 1/5.

Въ одной изъ шлюзныхъ стѣнъ проектирована водопроводная галлерея въ видѣ полуциркульнаго свода, діаметромъ 6 метр., соединенная съ камерой посредствомъ поперечныхъ галлерей, имѣющихъ ширину 1,6 метр., высоту 1,22 метра и расположенныхъ на разстояніяхъ 1,6 метра (между центрами отверстій). Съ верхнимъ бьефомъ продольная галлерея соединяется также поперечной галлереей, имѣющей ширину 5,33 метра, высоту до пятъ свода 1,6 метр. и стрѣлу свода 1,07 метра.

Кромѣ каменныхъ шлюзовъ разработанъ проектъ и желѣзобетонныхъ.

Расположеніе сооруженій по проекту на участкѣ отъ хут. Калача до Ростова.

Плотина и шлюзъ № 1. Сооруженіе № 1 намѣчено противъ г. Нахичевани по обѣ стороны острова. По проекту шлюзованія предполагается сдѣлать оба рукава Дона судоходными.

Въ правомъ рукавѣ предположено расположить плотину съ отверстіемъ въ 45 саж. и у лѣваго берега шлюзъ малаго размѣра для прохода одиночныхъ судовъ. Отмѣтка горизонта верхняго бьефа принята—0,30 саж., нижняго которымъ является свободная рѣка,—1,56 саж., соотвѣтствующая самому низкому горизонту. Порогъ флютбета плотины имѣетъ отмѣтку—2,18 саж.

Въ лѣвомъ рукавѣ Дона залегаетъ небольшой песчаный островъ, раздѣляющій его, въ свою очередь, на два рукава. Въ правомъ рукавѣ, въ верховомъ концѣ острова, предположено устроить вторую разборчатую плотину отверстіемъ въ 45 саж. Въ лѣвомъ же рукавѣ въ нижней части острова намѣчены два параллельные шлюза. Отъ середины малаго шлюза до сопряженія его съ берегомъ идетъ поперечная земляная дамба.

Плотина и шлюзъ № 2. Плотина № 2 намѣчена на 5 верстъ ниже станціи Багаевской. Шлюзы расположены

рядомъ съ плотиной у лѣваго берега. Отверстіе плотины принято 90 саж. Подпоръ равенъ 1,20 саж. Порогъ плотины имѣетъ отмѣтку —0,78 саж.

Плотина и шлюзъ № 3. Плотина № 3 намѣчена на 2 версты выше Кочетовскаго водомѣрнаго поста. Шлюзы спроектированы у праваго берега. Подпоръ равенъ 1,50 саж. Порогъ плотины имѣетъ отмѣтку —0,32 саж.

Плотина и шлюзъ № 4. Плотина № 4 намѣчена по направленію реперовъ 52 и 51а, заложенныхъ на противоположныхъ берегахъ. Шлюзы спроектированы у лѣваго берега. Иодпоръ равенъ 1,50 саж. Отмѣтка порога плотины принята +1,38.

Плотина и шлюзъ № 5. Плотина № 5 намѣчена на 3 вер. 150 саж. выше р. Сухой. Шлюзы спроектированы у лѣваго берега въ выемкѣ. Подпоръ равенъ 1,50 саж. Отмѣтка порога плотины +2,88 саж.

Плотина и шлюзъ № 6. Плотина № 6 на 8 верстѣ ниже водомѣрнаго поста въ стан. Цымлянской. Шлюзы спроектированы у лѣваго берега. Подпоръ равенъ 1,20 саж. Отмѣтка порога плотины +4,10 саж.

Плотина и шлюзъ № 7. Плотина № 7 намѣчена на 1½ версты выше хут. Западнаго. Шлюзы спроектированы въ нижнемъ бьефѣ почти на 320 саж. ниже плотины въ выемкѣ на лѣвомъ берегу. Подпоръ равенъ 1,20 саж. Отмѣтка порога плотины +5,28 саж.

Плотина и шлюзъ № 8. Плотина № 8 намѣчена въ концѣ стан. Нагаевской. Шлюзы спроектированы у лѣваго берега. Подпоръ равенъ 1,50 саж. Отмѣтка порога +6,60 саж.

Плотина и шлюзъ № 9. Плотина № 9 намѣчена на Красноярскомъ перекатѣ. Шлюзы спроектированы у праваго берега. Подпоръ равенъ 1,20 саж. Отмѣтка порога плотины +7,78 саж.

Плотина и шлюзъ № 10. Плотина № 10 намѣчена на $2^1/_2$ версты ниже ручья Солоный. Шлюзы спроектированы въ выемкѣ лѣваго берега. Подпоръ равенъ 1,50 саж. Отмѣтка порога плотины +9,30.

Плотина и шлюзъ № 11. Плотина № 11 намѣчена на Рычковскомъ перекатѣ на 2 вер. 335 саж. ниже желѣзнодорожнаго моста. Шлюзы спроектированы на 115 саж. ниже плотины у лѣваго берега. Подпоръ равенъ 1,50 саж. Отмѣтка порога плотины +10,78.

Отверстія плотинъ №№ 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 и 11-ой приняты въ 75 саж.

Основные элементы проектируемаго шлюзованнаго пути отъ хут. Калача до г. Ельца (отъ плотины № 12 кончая плотиной № 36) сведены въ нижеслѣдующей таблицѣ.

№№ плотинъ.	Разстояніе отъ хут. Калача.	Возвышеніе верхняго подпориаго горизонта надъ порогомъ флютбета.	Напоръ на сооруженіе или разность горизонтовъ выше и ниже плотинъ.	Отмѣтка подпорнаго горизонта.	Примѣчаніе.
12	$4^1/_2$	1.88	1.50	15.00	
13	58+450	1.88	1.50	16.50	
14	89+235	1.88	1.50	18.00	
15	130+200	1.88	1.50	19.50	Два варіанта
16	174+330	1.88	1.50	21.00	выше и ниже
17	213	1.88	1.50	22.50	р. Хопра.
18	249+100	1.88	1.50	24.00	
19	282+200	1.88	1.50	25.50	
20	322+200	1.88	1.50	27.00	
21	365+165	1.88	1.50	28.50	
22	441	1.88	1.50	30.00	
23	480+140	1.88	1.50	31.50	

№№ плотинъ.	Разстояніе отъ хут. Калача.	Возвышеніе верхняго подпориаго горизонта надъ порогомъ флютбета.	Напоръ на сооруженіе или разность горизонтовъ выше и ниже плотинъ.	Отмѣтка подпорнаго горизонта.	Примѣчаніе.
24	535×225	1.88	1.50	33.00	
25	583+200	1.88	1.50	34.50	
26	634+100	1.88	1.50	36.00	
27	685½	1.88	1.50	37.50	
28	735¼	1.88	1.50	39.00	
29	800	1.88	1.50	40.50	
30	830+350	1.88	1.50	42.00	
31	868+440	1.88	1.50	43.50	
32	918½	1.88	1.50	45.00	
33	946+100	1.88	1.50	46.50	
34	981+150	1.88	1.50	48	
35	1010+150	1.88	1.50	49.50	
36	1032+110	1.88	1.50	51.00	На р. Соснѣ.

Пропускная способность Донского водного пути.

Для расчета наибольшей пропускной суточной способности участка Дона отъ хут. Калача до Ростова принято, что оба парныхъ шлюза дѣйствуютъ одновременно, и для запаса время пропуска черезъ большой шлюзъ принято въ 51 мин., а черезъ малый 23 мин. При такихъ условіяхъ при 24 часахъ работы большой шлюзъ можетъ пропустить 28 возовъ, а малый 62—судна.

Для образованія воза суда на Дону обыкновенно счаливаются попарно. Если принять, что пароходъ потянетъ до двухъ такихъ груженыхъ паръ, то большой шлюзъ можетъ пропустить въ сутки судовъ $4 \times 28 = 112$, а малый—62, какъ указано выше; слѣдовательно, оба вмѣстѣ могутъ пропустить 174 судна. Если принять подъемную силу судна при осадкѣ въ 9 футъ равной 210 тыс. пудовъ, то максим.

суточная пропускная способность проектируемаго воднаго пути выразится въ $210.000 \times 174 = 36.540.000$ пуд. При средней продолжительности навигаціи въ 250 дней максим. годовая пропускная способность выразится въ 9.135.000.000 пуд.

Количество воды, необходимое для дѣйствія воднаго пути.

При самомъ невыгодномъ предположеніи, что суда идутъ вслѣдъ одно за другимъ, и что для пропуска ихъ каждый разъ расходуется полная сливная призма, секундный расходъ воды получится равнымъ $\frac{120 \times 15 \times 1,5}{51 \times 60} + \frac{50 \times 7,5 \times 1,5}{23 \times 60} = 1,289$ куб. саж.

Кромѣ расхода на шлюзованіе необходимо принять во вниманіе и другія потери воды вслѣдствіе неплотности затворовъ и фильтраціи. Первыя потери, т. е. черезъ шлюзныя ворота, можно принять въ 60 куб. саж. въ сутки, что составляетъ 0,0007 куб. саж. въ секунду.

При высотѣ воды надъ порогомъ 2,7 саж. потеря черезъ отверстія плотинъ на пог. саж. исчислена приблизительно въ 0,02 куб. саж. въ сек. Беря самый невыгодный пунктъ, а именно плотину № 2 съ отверстіемъ въ 90 саж., получимъ расходъ равнымъ 1,8 куб. саж. въ сек. Такимъ образомъ, количество воды, необходимое для шлюзованія, получается равнымъ $1,289 + 0,0007 + 1,8 = 3,0897$ куб. саж., или около 3,10 куб. саж. въ секунду. Такъ какъ Донъ въ меженнее время на этомъ участкѣ имѣетъ наименьшій расходъ въ 8 куб. саж. въ секунду, то питаніе проектируемаго шлюзованнаго пути вполнѣ обезпечено.

Что касается участка Дона отъ хут. Калача до города Ельца, то, не имѣя точныхъ данныхъ о расходахъ воды на немъ, нельзя дать опредѣленныхъ заключеній относительно обезпеченности его питанія, но все-таки, судя по размѣрамъ рѣки, можно предположить, что при устройствѣ шлюзовъ для одиночныхъ судовъ питаніе будетъ обезпечено.

Стоимость устройства шлюзованнаго пути отъ хут. Калача до Ростова по проекту инженера Пузыревскаго опредѣлена слѣдующимъ образомъ (см. таблицы на стр. 24—31.

Задача, преслѣдуемая проектомъ выправленія, представленнымъ инженеромъ Легуномъ въ Управленіе 3 августа 1910 года, заключается въ достиженіи на всѣхъ перекатахъ отъ моста Кіево-Воронежской жел. дор. до станціи Казанской въ теченіе всей навигаціи глубины $4^1/_2$—5 четв. аршина, считая отъ средне-низкой межени, которая по даннымъ Павловскаго водомѣрнаго поста за послѣдніе 18 лѣтъ равняется 0,15 саж. ниже нуля рейки. Высоту гребней сооруженій, по мнѣнію составителя проекта, слѣдовало бы доводить до + 0,14 саж., но, принимая во вниманіе, что въ 1891 году первая подвижка льда у Павловска была при горизонтѣ + 0,09 саж., и ледоходъ начался при + 0,17 саж., безопаснѣе не доводить гребней выше + 0,09 саж. **Проектъ выправленія р. Дона.**

Проектъ не касается плесовыхъ участковъ рѣки длиной 236 вер., такъ какъ они, по его мнѣнію, находятся въ вполнѣ удовлетворительномъ для судоходства состояніи.

Въ виду сравнительной дороговизны въ районѣ предполагаемыхъ работъ камня крѣпкихъ породъ, изъ этого матеріала запроектированы лишь гребни сооруженій на всѣхъ запрудахъ, бунахъ и наиболѣе важныхъ полузапрудахъ, тѣло же сооруженій предположено дѣлать изъ мѣлового мѣстнаго камня. Заполненіе промежутковъ между сооруженіями слѣдуетъ произвести, по проекту автора, главнымъ образомъ, посредствомъ продуктовъ землечерпанія.

Для ослабленія балочныхъ выносовъ въ рѣку по проекту предполагается устройство въ устьяхъ балокъ палисадныхъ загражденій, которыя должны состоять изъ зарытыхъ въ землю въ три ряда въ шахматномъ порядкѣ пластинъ, шириною 5—6 вершковъ въ разстояніи $^3/_4$—1 арш. одна отъ другой, разстояніе между рядами принято въ 1 арш.

На основаніи продолжительныхъ наблюденій и ряда опытныхъ работъ авторъ проекта пришелъ къ заключенію, что ширину трассы для верхнихъ перекатовъ можно назначить въ 45 саж., по мѣрѣ же приближенія къ Области Войска Донского ее предполагается довести до 65 саж. Для

А. Для каменныхъ сооруженій.

№№ сооруженій.	Устройство плотинъ и шлюзовъ.		Телеграфъ.		Инструменты и приспособленія 3%.		Непредвидѣнные расходы 5%.		Администрація и техническій надзоръ 4%.		Отчужденіе затопляемыхъ земель.		ИТОГО.	
	Рубли.	Коп.	Рубли.	Коп.	Рубли.	Коп.	Рубли	Коп.	Рубли.	Коп.	Рубли.	Коп.	Рубли.	Коп.
а) Въ случаѣ устройства двойныхъ шлюзовъ.														
1	1529893	39	11168	90	46231	87	79364	71	63491	77	83171	—	1813321	64
2	1066673	20	16262	14	32488	06	55771	17	44616	94	132041	90	1347853	41
3	1128088	62	12635	78	34221	73	58747	31	46997	85	34631	30	1315322	59
4	1067554	28	11352	26	32367	20	55563	69	44450	95	56799	80	1268088	18
5	1110762	71	8487	26	33577	50	57641	37	46113	10	55378	30	1311960	24
6	1138512	08	7983	02	34394	85	59044	50	47235	60	105579	40	1392749	45
7	1234650	75	7089	14	37252	20	69949	60	51159	68	24818	15	1418919	52
8	1137294	33	8028	86	34359	70	58984	14	47187	32	200465	50	1486319	85
9	1081274	50	9060	26	32710	04	56152	24	44921	79	91107	—	1315225	83
10	1166304	03	11727	30	35340	94	60668	61	48534	89	207038	25	1529614	02
11	1249205	11	52	70	37477	73	64336	78	51469	42	50271	20	1452812	94
Итого .	12910213	—	103847	62	390421	82	670224	12	536178	89	1041301	80	15652187	67

б) Въ случаѣ устройства большемѣрныхъ одиночныхъ шлюзовъ.

1	1050349	23	11168	90	31845	54	54668	18	43734	55	83171	—	1274937	40
2	900466	79	16262	14	27501	87	47211	54	37769	23	132041	90	1161253	47
3	977556	81	12635	78	29705	78	50994	92	40795	93	34631	30	1146320	52
4	919033	56	11352	26	27911	72	47915	13	38332	10	56799	80	1101349	57
5	962411	05	8487	26	29126	95	50001	26	40001	01	55378	30	1145405	83
6	978534	14	7983	02	29595	51	50805	63	40644	51	105579	40	1213142	21
7	1077944	60	7089	14	32551	01	55879	24	44703	39	24818	15	1242985	53
8	990267	46	8028	86	29948	89	51412	26	41129	81	200465	50	1321252	78
9	917668	38	9060	26	27801	86	47726	53	38181	22	91107	—	1131545	25
10	1024990	44	11727	30	31101	53	53390	96	42712	77	207038	25	1370961	25
11	1101662	65	52	70	33051	46	56738	34	45390	67	50271	20	1287167	02
Итого .	10900890	11	103847	62	330142	11	566743	99	453395	19	1041301	80	13396320	83

в) Въ случаѣ устройства малыхъ одиночныхъ шлюзовъ.

1	1037067	35	11168	90	31447	09	53984	17	43187	33	83171	—	1260025	84
2	588455	65	16262	14	18141	53	31142	97	24914	37	132041	90	810958	56

№№ сооруженій.	Устройство плотинъ и шлюзовъ.		Телеграфъ.		Инструменты и приспособленія 3%.		Непредвидѣнные расходы 5%.		Администрація и техническій надзоръ 4%.		Отчужденіе затопляемыхъ земель.		ИТОГО.	
	Рубли.	Коп.	Рубли.	Коп.	Рубли.	Коп.	Рубли.	Коп.	Рубли.	Коп.	Рубли.	Коп.	Рубли.	Коп.
3	642225	45	12635	78	19645	84	33725	35	26980	28	34631	30	769844	—
4	601197	14	11352	26	18376	48	31546	29	25238	04	56799	80	744509	01
5	62773	20	8487	26	19087	81	32767	41	26213	93	55378	30	769707	91
6	631633	55	7983	02	19188	50	32940	25	26352	20	105579	40	823676	92
7	782292	59	7089	14	23681	45	40653	16	32522	53	24818	15	911057	02
8	668645	13	8028	86	20300	22	34048	71	27878	97	200465	50	960167	39
9	592253	26	9060	26	18039	41	30967	65	24774	12	91107	—	766201	70
10	696404	24	11727	30	21243	95	36468	77	29175	02	207038	25	1002057	53
11	751404	34	52	70	22543	71	38700	04	30960	03	50271	20	893932	02
Итого .	7619351	90	103847	62	231695	99	397744	77	318195	82	1041301	80	9712137	90

Б. Для сооруженій желѣзо-бетонной конструкціи.

а) Въ случаѣ устройства двойныхъ шлюзовъ.

1	1426047	30	11168	90	43116	49	74016	63	59213	31	83171	—	1696733	63
2	1005316	91	16262	14	30647	37	52611	32	42089	06	132041	90	1278968	70
3	1053867	72	12635	78	31995	10	54924	93	43939	94	34631	30	1231994	77
4	1024421	52	11352	26	31073	21	53342	35	42673	88	56799	80	1219663	02
5	1060546	58	8487	26	32071	02	55055	24	44049	19	55378	30	1255582	59
6	1072672	07	7983	02	32419	65	55653	74	44522	99	105579	40	1318830	87
7	1104907	90	7089	14	33359	91	57267	85	45814	28	24818	15	1273257	23
8	1080846	10	8028	86	32666	25	56077	06	44861	65	200465	50	1422945	42
9	1030401	91	9060	26	31183	87	53532	30	42825	84	91107	—	1258111	18
10	1091764	26	11727	30	33104	75	56829	82	45463	84	207038	25	1445928	23
11	1135996	15	52	70	34081	47	58506	52	46805	21	50271	20	1325713	25
Итого .	12086788	42	103847	62	365718	60	627817	76	502254	20	1041301	80	14727728	89

б) Въ случаѣ устройства большемѣрныхъ одиночныхъ шлюзовъ.

1	943247	93	11168	90	28632	50	49152	47	39321	97	83171	—	1154694	77
2	818066	53	16262	14	25029	86	42967	93	34374	34	132041	90	1068742	70

№№ сооруженій.	Устройство плотинъ и шлюзовъ.		Телеграфъ.		Инструменты и приспособленія 3%.		Непредвидѣнные расходы 5%.		Администрація и техническій надзоръ 4%.		Отчужденіе затопляемыхъ земель.		ИТОГО.	
	Рубли.	Коп.	Рубли.	Коп.	Рубли.	Коп.	Рубли.	Коп.	Рубли.	Коп.	Рубли.	Коп.	Рубли.	Коп.
3	878247	16	12635	78	26726	49	45880	47	36704	38	34631	30	1034825	58
4	840368	22	11352	26	25551	61	43863	60	35090	88	56799	80	1013026	37
5	882372	88	8487	26	26725	80	45879	30	36703	44	55378	30	1055546	98
6	881305	22	7983	02	26678	65	45798	34	36638	68	105579	40	1103983	31
7	916552	67	7089	14	27709	25	47567	55	38054	04	24818	15	1061790	80
8	892896	84	8028	96	27027	77	46397	67	37118	14	200465	50	1211934	78
9	853566	85	9060	26	25878	81	44425	30	35540	24	91107	—	1059578	46
10	910561	28	11727	30	27668	66	47497	86	37998	29	207038	75	1242492	14
11	895795	04	52	70	26875	43	46136	16	36908	93	50271	20	1056039	46
Итого .	9712980	62	103847	62	294503	83	505566	65	404453	33	1041301	80	12062655	35

в) Въ случаѣ устройства малыхъ одиночныхъ шлюзовъ.

1	911930	84	11168	90	27692	99	47539	64	38031	71	83171	—	1119535	08
2	503740	12	16262	14	15600	07	26780	12	21424	09	132041	90	715848	44
3	560874	97	12635	78	17205	32	29535	80	23628	64	34631	30	678511	81
4	540775	02	11352	26	16563	82	28434	56	22747	64	56799	80	676673	10
5	571378	71	8487	26	17395	98	29863	10	23890	48	55378	30	706393	83
6	553212	51	7983	02	16835	87	28901	57	23121	26	105579	40	735633	63
7	605864	09	7089	14	18388	60	31567	09	25253	67	24818	15	712980	74
8	588368	08	8028	86	17891	91	30714	44	24571	55	200465	50	870040	34
9	532682	22	9060	26	16252	27	27899	74	22319	79	91107	—	699321	28
10	593406	51	11727	30	18154	01	31164	39	24931	51	207038	25	886421	97
11	634706	55	52	70	19042	78	32690	10	26152	08	50271	20	762915	41
Итого	6596939	60	103847	62	201023	62	345090	55	276072	42	1041301	80	8564275	63

№№ сооруженій.	Устройство плотинъ и шлюзовъ.		Телеграфъ.		Инструменты и приспособленія 3%.		Непредвидѣнные расходы 5%.		Администрація и техническій надзоръ 4%.		Отчужденіе затопляемыхъ земель.		ИТОГО.	
	Рубли.	Коп.	Рубли.	Коп.	Рубли.	Коп.	Рубли.	Коп.	Рубли.	Коп.	Рубли.	Коп.	Рубли.	Коп.
Стоимость устройства шлюзованнаго пути на средней и верхней частяхъ р. Дона отъ хугора Калача до устья р. Сосны и далѣе на р. Соснѣ до г. Ельца для сооруженій желѣзо-бетонной конструкціи.														
12	490229	15	11741	90	15059	13	25851	51	20681	21	37902	40	601465	30
13	516549	39	10481	30	15810	62	21713	57	21713	26	18751	20	610437	44
14	490239	01	7112	06	14920	53	25613	58	20490	86	4806	45	563182	49
15	514228	68	8980	04	15696	11	26944	99	21555	99	6538	05	593938	86
16	476275	33	10229	18	14595	14	25054	98	20043	99	897	90	547096	52
17	491863	22	8750	84	15018	42	25781	62	20625	30	4120	50	566159	90
18	498887	68	8464	34	15220	56	26128	63	20902	90	614	60	570218	71
19	475480	64	7650	68	14493	94	24881	26	19905	01	1589	60	544001	13
20	445141	22	9209	24	13630	51	23399	05	18719	24	14445	95	521545	31
21	521007	65	9885	38	15926	79	273409	99	21872	79	31713	35	627746	95
22	432331	79	16470	22	13464	06	23113	30	18490	64	6283	70	510153	71

23	425461	43	8107	18	13007	06	22328	78	17863	03	19062	70	505830	18
24	409264	69	11841	82	12653	20	21686	99	17349	59	14993	90	487770	19
25	414125	34	10033	02	12724	75	21844	16	17475	32	20459	25	496661	84
26	407823	78	11024	67	12565	45	21570	70	17256	56	31077	20	501318	36
27	338165	41	11041	69	10476	21	17984	17	14387	33	131288	90	523343	71
28	367347	12	10565	02	11377	36	19464	47	15571	58	60929	25	485254	80
29	409632	23	13897	47	12705	89	21811	78	17449	42	20861	85	496358	64
30	448023	86	6509	05	13635	99	23408	44	18726	76	34812	70	545116	80
31	367881	26	8198	68	11282	40	19373	12	15498	49	27754	55	449988	50
32	368341	36	10611	84	11368	60	19516	09	15612	87	22423	10	447873	86
33	368364	54	5972	80	11230	12	19278	37	15422	70	17620	40	437888	93
34	362704	77	7198	52	11095	90	19047	96	15238	37	16433	02	431718	52
35	368495	68	6309	02	11244	14	19302	44	15441	95	9991	75	430784	98
36	342338	83	4723	66	10411	87	17873	72	14298	97	6725	10	396372	15
Итого .	10750199	04	235009	44	329594	75	565742	67	452594	13	559097	35	12892237	68

повѣрки расчетомъ ширины трассы авторъ пользовался формулой $L=\frac{Q}{VR}$, гдѣ Q—меженній расходъ воды, R—средняя гидравлическая глубина всего участка, принятая равной 18 вершк. = 0,375 саж., V—средняя скорость въ профилѣ. Средняя скорость опредѣлялась по формулѣ $V=F\times V_0$, гдѣ F—коэффиціентъ, равный 0,85, а V_0—средняя ариѳметическая изъ наибольшихъ скоростей поверху тѣхъ перекатовъ, на которыхъ уже достигнута глубина 18 вершковъ. Принимая $Q=4{,}3$ саж. въ секунду у в. Воронежа и 6,95 саж. въ сек. у станицы Казанской и подставляя въ указанную выше формулу $V=0{,}250$ саж. въ сек. и 0,215 саж. въ сек., авторъ нашелъ L равнымъ 42 и 72—величины довольно близкія къ принятымъ ширинамъ 45 и 65 саж.

Смѣта на урегулированіе р. Дона отъ моста Кіево-Воронежской жел. дор. до станціи Казанской состоитъ изъ слѣдующихъ составныхъ частей:

1) На производство капитальныхъ работъ первой очереди на 64 перекатахъ:	
а) по урочному положенію	1.324.797 р. 28 к.
б) по среднехозяйственнымъ цѣнамъ.	1.139.547 » 94 »
2) На постройку 13.290 пог. саж. дополнительныхъ сооруженій, считая по 35 р. 16 коп. пог. саж.	467.282 » 40 »
3) На постройку 1.020 пог. саж. палисадныхъ загражденій, считая по 12 р. за пог. саж.	12.240 » — »
4) На пріобрѣтеніе 6 камневозныхъ баржей по 6.000 р. и 30 байдъ по 600 р.	54.000 » — »
5) 2 промѣрныхъ каравана съ инструментами и принадлежностями	3.500 » — »
6) Производство повторныхъ и предварительныхъ изысканій	20.000 » — »

7) На администрацію 4% и на непредвидѣнные расходы 6% отъ предыдущей суммы:	
а) администрація	169.657 р. — к.
б) непредвидѣнные расходы	188.182 » — »
8) На отчужденіе земель	40.000 » — »
9) На черпательную машину съ 4-я шаландами	105.000 » — »
А всего { 1) по урочному положенію .	2.215.001 р. — к.
А всего { 2) » среднехозяйственнымъ цѣнамъ	2.011.227 » — »

Проектъ урегулированія Дона отъ станціи Казанской до станціи Качалинской, представленный инженеромъ Легуномъ въ Управленіе в. в. п. и ш. д. въ 1905 г. и исчисленный имъ по хозяйственнымъ цѣнамъ въ 1.755.949 р. былъ разсмотрѣнъ Техническимъ Совѣщаніемъ по журналу отъ 17 октября 1905 г. за № 123, которое, признавъ несомнѣнную важность представленныхъ техническихъ данныхъ, постановило напечатать ихъ*), но вмѣстѣ съ тѣмъ пришло къ выводу, что вмѣсто предположенныхъ работъ цѣлесообразнѣе примѣнить шлюзованіе рѣки.

Проектъ инженера Легуна, охватывающій протяженіе Дона отъ моста Кіево-Воронежской жел. дор. до станціи Качалинской, былъ разсмотрѣнъ въ Отдѣлѣ в. и ш. с., причемъ были сдѣланы слѣдующіе выводы.

По представленнымъ авторомъ проекта даннымъ на всемъ участкѣ Дона въ 780 верстъ отъ моста Кіево-Воронежской жел. дор. до станицы Качалинской лишь 2,6% протяженія представляютъ перекаты съ глубиною отъ 7 вершковъ до 6 четв. арш., на всемъ же остальномъ протяженіи глубина болѣе 6 четв., затѣмъ на 56% протяженія глубина не

*) Легунъ, Л. І. инженеръ п. с. Къ вопросу объ улучшеніи средней части р. Дона.—Матеріалы для описанія рус. рѣкъ вып. XIX, 1906 г.

менѣе сажени. Такимъ образомъ, возникаетъ вопросъ, цѣлесообразно ли изъ-за 2,6% протяженія съ недостаточными глубинами поднимать воду на сотняхъ верстъ рѣки съ хорошею, вполнѣ достаточною для судоходства глубиною.

Стоимость выправительныхъ работъ отъ моста Кіево-Воронежской жел. дор. до стан. Казанской 2.011.227 руб., а далѣе отъ стан. Казанской до стан. Качалинской 1.755.949 руб., всего 3.767.176 руб. Эту сумму, по мнѣнію Отдѣла, слѣдуетъ увеличить до 4.280.000 руб., такъ какъ 1) единичныя цѣны очень низки; 2) проектомъ не предусмотрѣно укрѣпленіе головныхъ частей сооруженій, и 3) судя по планамъ, явится необходимость въ устройствѣ многихъ дополнительныхъ сооруженій.

Затѣмъ около 2-хъ милліоновъ будутъ стоить выправительныя работы на участкахъ отъ Ельца до моста Кіево-Воронежской жел. дор. и отъ стан. Качалинской до хут. Калача, такъ что улучшеніе судоходныхъ условій всего пути отъ Ельца до хут. Калача потребуетъ затратъ около 6½ милл. рублей.

Въ настоящее время и на ближайшее будущее, по мнѣнію Отдѣла, нужды населенія и торгово-промышленные интересы будутъ вполнѣ удовлетворены, если обезпечена будетъ судоходная глубина въ ⅝ аршина на участкѣ отъ моста Кіево-Воронежской жел. дор. до хут. Калача, каковой цѣли можно достигнуть въ связи съ землечерпаніемъ путемъ затраты до 5 милл. рублей, между тѣмъ какъ шлюзованіе потребовало бы расходовъ втрое большихъ, совершенно неоправдываемыхъ не только современнымъ грузооборотомъ этого участка около 50 милл. пудовъ, но и ожидаемымъ при осуществленіи проектируемыхъ улучшеній. При грузооборотѣ въ 50 милл. пуд. обложеніе сборомъ въ 1½ коп. съ пуда дастъ въ теченіе 15 лѣтъ сумму въ 11¼ милл. рублей; такимъ образомъ, не только окупятся затраченныя средства, но даже получится доходъ, а потому, по мнѣнію Отдѣла, слѣдуетъ на этомъ участкѣ Дона

отдать предпочтеніе выправительнымъ работамъ, тѣмъ болѣе, что при широкомъ примѣненіи землечерпанія стоимость ихъ можетъ въ значительной степени понизиться. Возможно также, по мнѣнію Отдѣла, проектную глубину въ 5/4 арш. обезпечить однимъ землечерпаніемъ съ незначительными выправительными работами и съ примѣненіемъ мѣръ противъ выносовъ изъ овраговъ.

Что касается нижняго Дона отъ хут. Калача до Ростова протяженіемъ до 500 верстъ, то, въ виду послѣдовавшаго уже разрѣшенія работъ по шлюзованію р. Сѣвернаго Донца, во всякомъ случаѣ необходимо привести его въ соотвѣтствіе съ тѣми судоходными условіями, которыя будетъ имѣть шлюзованный Сѣверный Донецъ.

Для этой цѣли достаточно было бы ограничиться глубиною воднаго пути въ 1,10 саж. со шлюзами размѣровъ $50 \times 7^1/_2$ саж., но инженеръ Пузыревскій не удовлетворился такими шлюзами, а предложилъ кромѣ нихъ устройство еще вторыхъ шлюзовъ съ камерами размѣровъ 120×15 саж. Глубина воднаго пути предположена также больше, а именно 1,5 саж. для судовъ съ осадкою въ 9 фут.

Пропускная способность спроектированнаго имъ пути опредѣлена въ 9.135.000.000 пуд. Затѣмъ послѣ цѣлаго ряда соображеній онъ приходитъ къ заключенію, что впредь до развитія рѣчного флота эта пропускная способность понизится до 800.000.000 пуд. Если принять далѣе во вниманіе, что инженеръ Пузыревскій исчисляетъ пропускную способность одиночныхъ шлюзовъ размѣрами $50 \times 7^1/_2$ саж. въ 794.152.300 пуд., то само собой ясна достаточность такихъ шлюзовъ для удовлетворенія самыхъ широкихъ потребностей Донского судоходства на долгіе годы. Между тѣмъ стоимость такого пути по особой смѣтѣ инженера Пузыревскаго исчислена въ 9.712.137 руб., т. е. на $5^1/_2$ милл. рублей менѣе стоимости пути съ парными шлюзами.

Каналы для подхода къ шлюзамъ приняты въ проектѣ въ 30 саж. шириною. При одиночныхъ шлюзахъ ширину

ихъ можно уменьшить до $15^{1}/_{4}$ саж., такъ какъ она вполнѣ достаточна для размѣщенія въ два ряда судовъ шириною 7,1 саж., длиною 40 саж., поднимающихъ 150.000 пуд.

Скорости прохода высокихъ водъ черезъ плотины опредѣлены составителемъ проекта по формулѣ $v = \frac{Q}{\omega}$, гдѣ Q расходъ воды, v—площадь отверстія плотины, между тѣмъ слѣдуетъ взять формулу $v = \frac{Q}{\mu\omega}$, гдѣ μ коэффиціентъ, равный 0,80. Тогда скорости получатся слѣдующія:

для плотины № 1 *) $\frac{111}{2 \times 45 \times 0{,}8 \times 2{,}08} = 0{,}74$ саж. въ 1 сек.

» » № 2 $\frac{162}{0{,}8 \times 2{,}08 \times 90} = 1{,}08$ » » 1 »

» » № 3 $\frac{158}{0{,}8 \times 2{,}7 \times 75} = 0{,}98$ » » 1 »

» » № 4 $\frac{134}{0{,}8 \times 2{,}7 \times 75} = 0{,}83$ » » 1 »

» » № 5 $\frac{167}{0{,}8 \times 2{,}7 \times 75} = 1{,}03$ » » 1 »

» » № 6 $\frac{157}{0{,}8 \times 2{,}7 \times 75} = 0{,}97$ » » 1 »

» » № 7 $\frac{178}{0{,}8 \times 2{,}7 \times 75} = 1{,}09$ » » 1 »

» » № 8 $\frac{187}{0{,}8 \times 2{,}9 \times 75} = 1{,}08$ » » 1 »

» » № 9 $\frac{176}{0{,}8 \times 2{,}9 \times 75} = 1{,}00$ » » 1 »

» » № 10 $\frac{189}{0{,}8 \times 2{,}9 \times 75} = 1{,}09$ » » 1 »

» » № 11 $\frac{194}{0{,}8 \times 2{,}9 \times 75} = 1{,}19$ » » 1 »

Если принять за максимальную скорость 1,10 саж. въ сек., какъ это сдѣлано для Сѣв. Донца, то отверстіе плотины № 11 слѣдуетъ увеличить до 77 саж. Но для Дона,

*) При двухъ плотинахъ отв. 45 саж. Для одной плотины того же отверстія, скорость 1,48 саж. Чтобы скорость не превосходила 1 саж. въ 1 сек., отверстіе должно быть 67 саж., для скорости 1,1 саж. отверстіе должно быть 60 саж.

гдѣ скорости теченія вообще незначительны, скорости прохода черезъ плотины надо понизить до 0,75 саж. въ сек. Слѣдовательно, отверстія плотинъ надо увеличить; и во всякомъ случаѣ расчетъ отверстій плотинъ слѣдуетъ провѣрить на основаніи точныхъ изслѣдованій, которыя необходимо произвести передъ постройкой; необходима также провѣрка расходовъ, которые опредѣлены составителемъ проекта лишь въ трехъ пунктахъ: у Трехъ-Островянской станицы, у хут. Калача и у Тополева; для остальныхъ мѣстъ, гдѣ предположено устройство плотинъ, они получены вычисленіемъ и потому требуютъ провѣрки. По свѣдѣніямъ, полученнымъ отъ Ихтіологическаго Отдѣла при Главномъ Управленіи Земледѣлія и Землеустройства, плотины должны имѣть приспособленія для безпрепятственнаго пропуска рыбы, движеніе которой вверхъ по Дону происходитъ главнымъ образомъ весною, но существуетъ также и осенью.

По утвержденному проекту шлюзованія р. Сѣвернаго Донца плотина № 1 расположена вблизи отъ его устья. Главное русло Сѣвернаго Донца впадаетъ въ Донъ на срединѣ 60-ой версты, старорѣчье же приходится противъ знака 364-ой версты. По проекту шлюзованія р. Дона плотина № 3 намѣчена на 367-ой верстѣ + 50 саж. Очевидно, что подпоръ, необходимый на Сѣверномъ Донцѣ, можетъ быть достигнутъ Донской плотиною № 3.

Желая облегчить конструкцію фермъ, составитель проекта предложилъ нѣкоторыя измѣненія въ фермѣ Поаре, а именно, слегка наклоненныя стойки, по которымъ опускаются щиты, подперты въ двухъ мѣстахъ подкосами, сходящимися внизу у задней опоры въ одну точку.

Для ускоренія подъема фермъ и уменьшенія количества отдѣльныхъ частей фермы соединены въ параллелограмную систему по три помощью рельсовъ для подъемнаго механизма, для чего пришлось устроить шарниры въ мѣстахъ соеди-

ненія рельсовъ съ фермами. Все это требуетъ устройства болѣе глубокаго помѣщенія флютбета (до 1,30 метра) для возможности скрыть за порогомъ всю систему.

Расчетъ фермъ, предложенный составителемъ проекта, требуетъ нѣкоторыхъ поправокъ, въ той части, гдѣ опредѣляются изгибающіе моменты стойки. Нельзя также одобрить замѣну клепаной системы подкосовъ трубчатой, въ виду неудобства соединенія трубъ со стойкой и башмакомъ, а шарнирныя соединенія съ рельсами, подверженныя ударамъ и сотрясеніямъ при опусканій, требуютъ, повидимому, болѣе сильной конструкціи.

Для устройства флютбетовъ плотины принятъ желѣзобетонъ, но при этомъ допущено напряженіе на сжатіе бетона при изгибѣ въ 50 кил./кв. сант., а мѣстами даже и болѣе. Наиболѣе распространенная норма этого напряженія 40 кил./кв. сант. и то лишь при расчетѣ по наиболѣе точнымъ формуламъ (прусскія нормы 1907 г., Эмпергеръ, Кристофъ). При расчетѣ по эмпирическимъ формуламъ (Геннебикъ) обыкновенно его принимаютъ въ 30 кил./кв. сант.

Плита и балки разсчитаны на спокойную нагрузку вѣсомъ воды подпорной высоты, но не принято во вниманіе вліяніе массы переливающейся воды, вѣсъ гранитнаго пола, на который, повидимому, опираются фермы, а также вертикальное давленіе на этотъ полъ, отъ заднихъ опоръ фермъ, достигающее величины около 20 тоннъ.

Расчетъ и конструкція произведены, по мнѣнію автора, строго по даннымъ инж. Кристофа.

Стоимость желѣзо-бетоннаго флютбета плотины для подпора 5,7 метра исчислена въ 73.500 рублей, что составляетъ, при кубатурѣ желѣзо-бетона около 45,9 куб. саж., стоимость—кругло 1.600 руб. за 1 куб. саж.; цѣну эту можно объяснить дороговизной вспомогательныхъ работъ по огражденію отъ воды, водоотлива и проч.

Желѣзо-бетонную конструкцію составитель проекта примѣняетъ также и для шлюзовъ.

Въ настоящее время при сооруженіи шлюзовъ, особенно въ подводной ихъ части, наибольшимъ распространеніемъ пользуется обыкновенный бетонъ, который, однако, по характеру сооруженія, долженъ нести несвойственную ему работу сопротивленія растягивающимъ усиліямъ по срединѣ дна камеры и у мѣстъ соединенія дна со стѣнками, причемъ его способность выдерживать высокія сжимающія усилія оказывается неиспользованною въ полной мѣрѣ. Это весьма важное въ техническомъ и экономическомъ отношеніяхъ соображеніе привело къ примѣненію желѣзобетона, который позволяетъ уменьшить относительные размѣры элементовъ сооруженія, строительные расходы, время постройки и увеличить коэффиціентъ прочности.

Первоначально стали вводить желѣзо въ бетонъ при устройствѣ дна камеръ, а затѣмъ и стѣнокъ, въ видѣ двутавровыхъ балокъ и круглыхъ стержней, причемъ желѣзо въ расчетъ не вводилось и входило незначительнымъ процентомъ въ площадь сѣченія элемента.

Всѣ существующія желѣзо-бетонныя конструкціи шлюзныхъ камеръ можно раздѣлить на два типа. Въ первомъ— на продольныя стѣнки камеры смотрятъ, какъ на самостоятельныя подпорныя стѣнки и не вводятъ ихъ въ связь съ поломъ, который, какъ конструкція, можетъ отсутствовать и быть замѣненъ мостовой или другой какой-либо одеждой дна. Второй типъ камеры представляетъ коробчатую систему, въ которой обѣ стѣнки и жесткій полъ приведены въ общую конструктивную связь.

По первому типу оконченъ постройкой въ 1905 году шлюзъ на *Merwede Kanal'ѣ* около Утрехта при очень большой ширинѣ камеры, что и послужило, повидимому, причиной примѣненія отдѣльныхъ подпорныхъ стѣнокъ.

Къ этому типу относится примѣненный инженеромъ Пузыревскимъ шлюзъ для р. Дона.

Типичнымъ представителемъ коробчатаго типа является шлюзъ на р. *Harmas-Körös* въ Венгріи, въ которомъ ка-

мера, шириною 10 метровъ, состоитъ изъ солиднаго жесткаго желѣзо-бетоннаго пола, представляющаго изъ себя систему продольныхъ и поперечныхъ балокъ съ плоскимъ заполненіемъ, съ весьма остроумнымъ распредѣленіемъ матеріала. Непосредственно съ ребрами пола соединены ребра, удерживающія продольныя стѣнки, что сообщаетъ конструкціи легкость и жесткость.

Въ отличіе отъ подпорныхъ стѣнокъ Утрехтскаго шлюза, которыя основаны на желѣзо-бетонныхъ плитахъ, покоющихся на солидномъ свайномъ основаніи, стѣнки проектируемыхъ шлюзовъ для р. Дона не имѣютъ подъ собою свайнаго основанія и нижней горизонтальной плиты, а на снятый подъ угломъ естественнаго откоса грунтъ положена ребристая плита, наклонная къ горизонту, на которую опирается вертикальная стѣнка камеры, приведенная въ треугольную связь съ наклонной плитой помощью горизонтальной ребристой плиты, подъ которой, въ образованномъ тремя стѣнками пространствѣ, проходитъ водопроводный каналъ. Ребра плитъ, обращенныя внутрь канала и направленныя поперекъ теченія, будутъ подвергаться нежелательнымъ ударамъ текущей воды въ каналѣ, скорость которой, по увѣренію автора, достигаетъ 1 саж. въ секунду. Стѣнки врѣзаны въ грунтъ на глубину 2,30 метра ниже пола, причемъ послѣдній замѣненъ булыжной мостовой.

Авторъ проекта, путемъ сравненія опрокидывающихъ и сопротивляющихся опрокидыванію моментовъ вращенія всей стѣнки около нижняго ребра, находитъ, что опрокидыванія не произойдетъ, но произведенная провѣрка устойчивости даетъ основаніе опасаться, что можетъ произойти сползаніе стѣнки по наклонной плоскости, и при такой конструкціи стѣнокъ необходимо устроить распорки ниже уровня дна камеры, т. е. приблизиться къ коробчатому типу шлюзовъ. Но при такой большой ширинѣ камеры, какъ 15 саж., этотъ типъ врядъ ли окажется экономич-

нымъ, между тѣмъ имѣется много другихъ, болѣе раціональныхъ, конструкцій подобныхъ сооруженій.

Устраивая шлюзныя части въ видѣ отдѣльныхъ сооруженій, не связанныхъ конструктивно съ камерой, можно, ради удешевленія сооруженія, но съ большей потерей воды при шлюзованіи, устроить стѣнки камеры въ формѣ откосовъ, укрѣпляя ихъ съ большою выгодою желѣзо-бетономъ, при допущеніи весьма крутыхъ уклоновъ. Примѣромъ могутъ служить шлюзы канала у *Emden'a*, у *Borsumm'a* и др.

Въ одномъ примѣрѣ откосъ 1 : 1 ведется отъ самаго дна камеры, въ другомъ—нижняя часть ея образована вертикальными подпорными стѣнками, выше которыхъ поднимается откосъ съ уклономъ 1 : ½, съ желѣзо-бетонной одеждой.

Расчетъ частей конструкціи ведется авторомъ по методу инженера П. Кристофа, при допускаемыхъ напряженіяхъ:

бетона на сжатіе при изгибѣ . . .	40	кгр./см.
» » » въ стойкахъ . . .	25	»
» » » на скалываніе . .	2,5	»
желѣза на сжатіе и вытягиваніе . .	1.000	»
» » скалываніе	700	»

но при этомъ онъ не сообразуется съ выработанными опытомъ нормами раціональныхъ желѣзобетонныхъ конструкцій.

Такъ, напримѣръ, недопустимо ставить въ стойкахъ обвязки на разстояніи, превышающемъ толщину стойки или превышающемъ 30-ти-кратный діаметръ продольной арматуры; хомуты въ балкахъ тавроваго сѣченія, независимо отъ разсчета, не рекомендуется ставить на разстояніи, значительно превышающемъ высоту балки и т. п.

Что же касается до предлагаемаго авторомъ способа увеличить прочность бетона прибавленіемъ при бетонированіи рѣзаной проволоки, то мѣру эту приходится оста-

вить на отвѣтственности автора, хотя, несомнѣнно, нѣкоторое увеличеніе временнаго сопротивленія и будетъ этимъ достигнуто, что подтверждается отчасти опытами инженера Некрасова. Желѣзненіе же, конечно, весьма желательно, какъ средство, увеличивающее прочность и непроницаемость смазки.

Разность въ стоимости желѣзо-бетонныхъ и каменныхъ шлюзовъ незначительна, напримѣръ:

стоимость сооруженія съ каменнымъ шлюзомъ	1.066.673 р. 20 к.
стоимость того же сооруженія съ желѣзо-бетоннымъ шлюзомъ	1.005.316 » 91 »
Разность . . .	61.356 р. 29 к.

Между тѣмъ экономія отъ замѣны бетона желѣзо-бетономъ, бываетъ вообще значительно больше.

Было бы весьма желательно во всѣхъ подробностяхъ ознакомиться съ видоизмѣненнымъ типомъ плотины Поаре, примѣненнымъ въ новѣйшее время при шлюзованіи рѣки Моравы въ Австро-Венгріи и давшимъ прекрасные результаты, каковымъ типомъ и воспользоваться для шлюзованія р. Дона.

Инженеры *Гайдебуровъ* и *Венедиктовъ*.

Техническое Совѣщаніе, въ виду возможности осуществленія землечерпаніемъ глубины для осадки $^{10}/_{4}$ въ особенности для части рѣкъ отъ устья Сѣв. Донца до Ростова, признало весьма важнымъ имѣть подробный подсчетъ стоимости этихъ работъ для сравненія со стоимостью шлюзованія; въ видахъ болѣе полнаго освѣщенія вопроса слѣдуетъ распространить такой подсчетъ и на участокъ отъ устья Сѣв. Донца до Калача. При этомъ, во всякомъ случаѣ, считаясь съ явленіемъ сгона воды въ самыхъ низкихъ частяхъ Дона во время вѣтровъ, слѣдуетъ

имѣть въ виду устройство спеціальной плотины во всю ширину со шлюзомъ, безъ подпора въ обыкновенное время, закрываемой затворами, напр., системы Шаноана.

Затѣмъ Техническое Совѣщаніе обратило вниманіе на то, что возможность безперегрузочнаго входа въ Донъ и движенія вверхъ до Калача и обратно морскихъ и рейдовыхъ судовъ съ осадкою 9 футъ несомнѣнно доставитъ судоходству значительныя удобства, но нельзя сказать, чтобы такая глубина была безусловно необходима, даже имѣя въ виду будущее развитіе Донского флота, такъ какъ при такомъ развитіи обязательно будетъ соблюдаться извѣстное соотношеніе въ размѣрахъ судовъ, и съ увеличеніемъ размѣровъ въ планѣ будетъ уменьшаться осадка. Техническое Совѣщаніе признало необходимымъ составить пересчетъ стоимости шлюзованія для глубины съ осадкою $^{10}/_{4}$ аршина, чтобы имѣть возможность сравнить предстоящія затраты для достиженія этой глубины съ девяти-футовой.

Такъ какъ плотина и шлюзъ № 1, назначенные на Сѣв. Донцѣ вблизи его устья, находятся въ недалекомъ разстояніи отъ тѣхъ же сооруженій, входящихъ подъ № 3 въ проектъ шлюзованія р. Дона, то Техническое Совѣщаніе сочло необходимымъ совмѣстить сооруженія для обоихъ водныхъ путей и включить въ смѣту на шлюзованіе Дона лишь разницу въ ихъ стоимости.

По возбужденнымъ докладчикомъ вопросамъ: а) о скоростяхъ, съ которыми вода будетъ проходить черезъ отверстія плотинъ, Совѣщаніе согласилось съ необходимостью пониженія ихъ до 0,75 саж. въ секунду, соотвѣтственно чему отверстія плотинъ должны быть увеличены; окончательно эти отверстія должны быть провѣрены расчетомъ на основаніи точныхъ изслѣдованій, которыя необходимо произвести передъ постройкою; необходимо также произвести измѣреніе скоростей въ судоходныхъ пролетахъ существующихъ мостовъ; б) объ укрѣпленіи

береговъ въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ, по состоянію русла и перекатовъ, возможно предвидѣть отклоненіе русла и обходъ сооруженій, Совѣщаніе признало необходимость укрѣпленія, но лишь въ мѣстахъ, гдѣ сооруженіямъ можетъ угрожать въ этомъ отношеніи дѣйствительная опасность. Предположенія объ укрѣпленіи береговъ должны быть подвергнуты обсужденію при детальномъ разсмотрѣніи проекта; в) объ устройствѣ въ плотинахъ ходовъ для рыбъ, требующихся по свѣдѣніямъ, полученнымъ отъ Ихтіологическаго Отдѣла при Главномъ Управленіи Землеустройства и Земледѣлія, Совѣщаніе признало необходимость устройства такихъ ходовъ.

Относительно шлюзовъ и ихъ размѣровъ Совѣщаніе признало, что предположенное составителемъ проекта устройство двойныхъ шлюзовъ для существующаго размѣра грузооборота и для ближайшаго будущаго излишне, и достаточно было бы ограничиться одиночными шлюзами размѣромъ 50 × 8 саж., а въ будущемъ при значительномъ увеличеніи грузооборота можно будетъ пристроить къ каждому такому шлюзу по большемѣрному, вмѣщающему сразу буксирный караванъ.

Переходя къ разсмотрѣнію способовъ устройства судоходнаго пути въ части рѣки Дона выше Калача: шлюзованія съ достиженіемъ глубины для судовъ съ осадкою $^{10}/_{4}$ и урегулированія въ связи съ землечерпаніемъ съ достиженіемъ глубины не менѣе $^{5}/_{4}$ арш., Техническое Совѣщаніе остановилось прежде всего на вопросѣ, нужно ли вообще и своевременно ли устройство судоходнаго пути на среднемъ и верхнемъ Донѣ; затѣмъ, можетъ ли этотъ путь имѣть транзитное значеніе или самостоятельное мѣстное, или его слѣдуетъ разсматривать лишь какъ подъѣздной путь къ шлюзованному нижнему Дону; наконецъ, какую глубину слѣдуетъ признать достаточной при созданіи воднаго пути, и какимъ способомъ она можетъ быть достигнута.

Составитель проекта шлюзованія инж. Пузыревскій предвидитъ съ устройствомъ удобнаго воднаго пути на этихъ частяхъ Дона грузооборотъ въ размѣрѣ: хлѣбныхъ грузовъ 50 милл. пудовъ, лѣсныхъ 25, соли 5, угля 5, прочихъ грузовъ 5, всего 90 милл. пудовъ и полагаетъ, что при обложеніи груза по 1 коп. съ пуда это количество окупило бы затраты на шлюзованіе.

Мѣстный инспекторъ судоходства инженеръ Реевскій поддерживаетъ соображенія, изложенныя въ особой представленной запискѣ [1]), а именно, что устройство судоходнаго пути на Дону выше хут. Калача до пересѣченія съ Кіево-Воронежской жел. дор. необходимо вслѣдствіе чрезвычайной бѣдности этой части края путями сообщенія вообще, при несомнѣнно большой производительности. Глубина, допускающая плаваніе судовъ съ осадкою $^5/_4$ арш., по мнѣнію инженера Реевскаго, могла бы быть признана достаточной для перевозки продуктовъ района еще въ теченіе значительнаго промежутка времени.

При полезной глубинѣ $^{10}/_4$ арш., предусматриваемой проектомъ шлюзованія, стоимость доставки грузовъ большими судами, по мнѣнію инженера Реевскаго, была бы за среднее разстояніе въ 900 вер. на $2^3/_8$ коп. менѣе по сравненію съ мелкосидящими судами при глубинѣ пути $^5/_4$ арш. На 40 милл. пуд. грузовъ это составило бы экономію въ 950.000 руб., что вполнѣ окупаетъ затрату 12 милл. руб. на шлюзованіе.

Такимъ образомъ, если бы возможность достиженія и постояннаго поддержанія глубины въ $^5/_4$ арш. регуляціонными работами возбуждала бы почему-либо сомнѣніе, то во всякомъ случаѣ, по мнѣнію инженера Реевскаго, вопросъ объ устройствѣ судоходнаго воднаго пути безбоязненно можетъ быть разрѣшенъ посредствомъ шлюзованія рѣки.

---

[1]) Прилагается къ журналу.

Другой мѣстный дѣятель, Помощникъ Инспектора судоходства инженеръ Легунъ въ представленной имъ особой запискѣ [1]), приводитъ экономическія соображенія относительно выгодности улучшенія Донаотъ моста Кіево-Воронежской ж. д. до хут. Калача именно выправленіемъ, а не шлюзованіемъ, которое, по его мнѣнію, можетъ повести къ монополизаціи предпріятія въ ущербъ производителямъ.

Составитель проекта шлюзованія инженеръ Пузыревскій, на основаніи соображеній, изложенныхъ въ отдѣльной запискѣ [1]), отрицаетъ возможность обезпечить осуществленіемъ проекта инженера Легуна глубину 5/4 арш. при ширинѣ трассы около 45 саж. и полагаетъ, что она достижима лишь при ширинѣ трассы не болѣе 20 саж.; но столь узкая ширина живого сѣченія не могла бы дать благопріятныхъ условій для развитія на верхнемъ Дону судоходства.

Относительно проекта урегулированія рѣки, Совѣщаніе признало, что стоимость предстоящихъ работъ значительно превзойдетъ исчисленную по смѣтѣ, такъ какъ потребуется укрѣпленіе головныхъ частей проектированныхъ сооруженій и устройство дополнительныхъ сооруженій, затѣмъ принятыя въ смѣтѣ единичныя цѣны низки. Проектъ составленъ лишь для участка отъ ст. Качалинской до Кіево-Воронежскаго моста, на протяженіи 780 верстъ, но однородныя же работы придется распространить и на участки отъ хут. Калача до ст. Качалинской и отъ названнаго моста Кіево-Воронежской жел. дор. до Ельца, всего на протяженіи 280 верстъ, для которыхъ проекта не имѣется.

Самый способъ регуляціонныхъ работъ, принятый составителемъ проекта, и типы сооруженій Совѣщаніе признаетъ раціональными и полагаетъ, что проектированными сооруженіями въ связи съ землечерпаніемъ можетъ быть обезпечена судоходная глубина въ 5/4 арш.

---

[1]) Прилагается къ журналу.

На основаніи изложенныхъ выше соображеній Техническое Совѣщаніе признало необходимость и своевременность созданія воднаго пути на р. Дону выше хут. Калача до г. Ельца, но полагало, что шлюзованіе до глубины $^{10}/_{4}$ арш. можетъ окупиться лишь въ томъ случаѣ, если грузооборотъ достигнетъ 40—50 милл. пуд. въ годъ. При меньшемъ же грузооборотѣ надлежитъ улучшить судоходныя условія выправленіемъ или землечерпаніемъ. Что же касается глубины и способа улучшенія, то Совѣщаніе сочло необходимымъ для выясненія того и другого въ дополненіе къ составленнымъ предположеніямъ о выправленіи и шлюзованіи, сдѣлать подсчетъ стоимости поддержанія судоходной глубины посредствомъ землечерпанія.

Относительно этого послѣдняго были высказаны слѣдующія соображенія инженерами Легуномъ и Водарскимъ:

Инженеръ Легунъ представилъ соображенія свои о необходимости съ этою цѣлью заготовить 11 машинъ съ 10-ти кубовой производительностью, для чего затратить единовременно 1.540.000 руб.; при этомъ $5^1/_2\%$ роста и погашенія составятъ черезъ 15 лѣтъ 1.270.000 руб.; если положить ежегодный расходъ на содержаніе, дѣйствіе и ремонтъ снаряда по 25.000 руб., то черезъ 15 лѣтъ составится сумма 4.125.000 руб.; слѣдовательно, вся затрата на одно лишь землечерпаніе будетъ 1.540.000 + 1.270.000 + 4.125.000 = = 6.935.000 руб., т. е. превыситъ стоимость выправленія, причемъ къ концу 15-го года рѣка окажется почти въ томъ же дикомъ состояніи, какъ и теперь.

Инженеръ Е. А. Водарскій въ отдѣльной запискѣ [1]) представилъ свои соображенія о возможности улучшенія судоходнаго состоянія р. Дона въ верхнемъ и среднемъ теченіи помощью землечерпательныхъ работъ и стоимости этихъ работъ, причемъ пришелъ къ выводу, что при размѣрѣ грузооборота на этихъ участкахъ рѣки въ 50 милл.

[1]) Прилагается къ журналу.

пудовъ годовая стоимость землечерпанія даетъ затрату казны на пудъ провозимаго груза въ $^{3}/_{5}$ коп., т. е. получится соотношеніе, существующее на Волгѣ.

Не считая доложенныхъ Техническому Совѣщанію матеріаловъ достаточными для рѣшенія вопроса о наиболѣе цѣлесообразномъ способѣ улучшенія судоходныхъ условій рѣки Дона, Совѣщаніе признало необходимымъ сдѣлать подсчеты стоимости выправленія Дона отъ Калача до моста Кіево-Воронежской жел. дор., стоимости землечерпанія для различныхъ осадокъ на протяженіи отъ Ростова до Кіево-Воронежской жел. дор., и пересчетъ стоимости шлюзованія отъ Калача до Ростова въ случаѣ примѣненія сооруженій для осадки въ $^{10}/_{4}$ арш., а не 9 футъ, какъ проектировано инж. Пузыревскимъ, и затѣмъ подвергнуть вопросъ о наиболѣе цѣлесообразномъ способѣ улучшенія судоходныхъ условій Дона дальнѣйшему обсужденію въ Техническомъ Совѣщаніи.

Подлинный за надлежащими подписями.

Записка инженера Пузыревскаго.

Для какихъ судовъ устраивается шлюзованный путь по Дону.

Общее число судовъ, плавающихъ на Дону опредѣлено было по переписи 1905 г. цифрою 488. Изъ нихъ 80 судовъ имѣли длину 30 саж., наибольшія суда были длиною 33 сажени, при ширинѣ 6 саж. Но уже въ 1907 г., были на Дону баржи, имѣющія 40 саж. длины и ширину 7,12 с. Правда такихъ баржъ было немного, и потому, если не имѣть въ виду развитія флота въ смыслѣ увеличенія размѣровъ судовъ, то можно бы принять размѣры 33 саж. въ длину и 6 въ ширину какъ предѣльные. Но устраивая водный путь съ затратою многихъ милліоновъ рублей, нѣтъ основанія останавливаться передъ сравнительно незначительными расходами на увеличеніе шлюзныхъ камеръ, дающее возможность еще нѣкотораго развитія судовъ флота въ ширину и длину; это тѣмъ болѣе важно, что необходимо предвидѣть въ будущемъ соединеніе Волги съ Дономъ посредствомъ канала, и Междувѣдомственная Комиссія для составленія плана работъ по улучшенію и развитію водяныхъ сообщеній Имперіи намѣтила одну изъ главныхъ своихъ магистралей черезъ Волгу и Донъ.

При такихъ условіяхъ, улучшенный Донъ долженъ быть приспособленъ для плаванія судовъ Волжскаго флота.

Въ 1906 г. Волжскій флотъ насчитывалъ 8.445 непаровыхъ судовъ, изъ которыхъ палубныхъ было 4.668. Изъ этого числа судовъ только около 300 имѣли длину болѣе 46,5 саж. и ширину болѣе 7 саж.; но, устраивая на Дону шлюзы, расчитанные на пропускъ судовъ вышесказанныхъ размѣровъ, можно обезпечить не только увеличеніе судовъ Донского флота въ ширину и длину, но также и движеніе по Дону почти всего Волжскаго флота, направляющагося туда черезъ Волго-Донской каналъ. Эта предѣльная длина и ширина судовъ, принимаемая въ проектѣ для

шлюзованія р. Дона, соотвѣтствуетъ тѣмъ же измѣреніямъ судовъ, принятымъ для Донца; предѣльная осадка опредѣляется для части рѣки между Калачемъ и Ростовомъ въ 9 футъ, а для части рѣки выше Калача до Ельца въ 10 четвертей аршина. Осадка $^{10}/_{4}$ аршина для верхняго Дона принята на основаніи тѣхъ же соображеній, какъ и при составленіи проекта шлюзованія р. Сѣвернаго Донца, а именно, при такомъ углубленіи суда предѣльныхъ размѣровъ будутъ поднимать 100—120 тыс. пудовъ груза, что обезпечитъ дешевый фрахтъ до $^{1}/_{500}$ к. съ пуда и версты, а кромѣ того дастъ возможность безперегрузочнаго сообщенія съ Волгою до Нижняго-Новгорода, если будетъ устроенъ Волго-Донской каналъ. Для нижняго участка рѣки глубина 9 футъ принята, какъ допускающая плаваніе по этой части рѣки до Калача морскихъ баржъ, перевозящихъ нынѣ хлѣбные грузы изъ Ростовскаго порта на рейдъ, что представитъ значительныя выгоды въ смыслѣ уменьшенія накладныхъ расходовъ по перевозкѣ грузовъ на рейдъ, такъ какъ отпадаетъ необходимость перегрузки въ Ростовѣ, а кромѣ того, съ устройствомъ Волго-Донского канала, для прохода судовъ съ такою же осадкой, явится возможнымъ безперегрузочный обмѣнъ товаровъ между Каспійскимъ и Азовскимъ морями. Наконецъ, и выше Царицына на Волгѣ суда съ осадкою 9 футъ будутъ проходить безъ распаузки въ продолженіе значительнаго періода навигаціи, до наступленія спада воды; этимъ временемъ и теперь пользуется волжское судоходство, соотвѣтственно увеличивая нагрузку баржъ; шлюзованный Донъ и Волго-Донской каналъ должны составить безперегрузочное продолженіе Волжскаго пути также при этой увеличенной осадкѣ.

Конечно, выгоды отъ устройства Волго-Донского канала и шлюзованія рѣки Дона будутъ значительны и тогда, если эти пути будутъ приспособлены для плаванія судовъ съ осадкою $^{10}/_{4}$ аршина, и первоначальныя предположенія

имѣли въ виду именно такія условія плаванія, но тогда, во многихъ случаяхъ, для сквозного плаванія невозможно было бы использовать ту глубину, которая имѣется на Волгѣ, что нѣсколько удорожитъ себѣстоимость перевозки грузовъ. Впрочемъ, если бы отъ такого облегченія заданія произошли крупныя сбереженія, превышающія тѣ затраты, которыя эквивалентны удешевленію перевозокъ, соотвѣтствующему устройству глубокаго пути, то несомнѣнно надо было бы отдать предпочтеніе этому первому проектному предположенію.

Приведемъ нѣкоторыя соображенія, позволяющія найти правильное рѣшеніе этого вопроса въ отношеніи р. Дона, для котораго имѣются уже цифры смѣтныхъ предположеній по его улучшенію.

Проектъ по улучшенію части этой рѣки отъ Калача до Ростова, входящей въ составъ транзитнаго пути отъ Волги къ Азовскому морю, составленъ въ нѣсколькихъ варіантахъ, и для каждаго изъ варіантовъ опредѣлена цифра стоимости. Чтобы базироваться на какихъ-нибудь цифрахъ, предположимъ, напримѣръ, что осуществляться будетъ тотъ варіантъ, который предвидитъ устройство 11 плотинъ съ желѣзобетонными флютбетами и одиночными большими желѣзобетонными шлюзами, вмѣщающими буксирный возъ съ пароходомъ. Стоимость такого шлюзованія Дона опредѣлена цифрою 12.062.655 руб. 35 коп.

Улучшеніе р. Дона, имѣющее въ виду углубленіе этой рѣки до $^{10}/_{4}$ аршина, по предположенію Управленія внутреннихъ водныхъ путей и шоссейныхъ дорогъ, должно было быть достигнуто путемъ шлюзованія на участкѣ отъ Калача до устья Донца, а ниже до Ростова землечерпаніемъ. Такого проекта не составлено, но примѣрно можно опредѣлить его стоимость на основаніи слѣдующихъ соображеній:

а) Шлюзованіе части между Калачемъ и устьемъ Сѣвернаго Донца.—По существующему проекту, имѣющему

въ виду плаваніе съ осадкою 9 футъ, на этомъ протяженіи предположено устройство 8 плотинъ съ шлюзами; для варіанта съ одиночными большими шлюзами стоимость шлюзованія опредѣлилась въ 8.800.000 рублей.

Шлюзованіе этой части рѣки до $^{10}/_{4}$ аршина могло бы быть произведено 7 плотинами со шлюзами, имѣющими подпоръ 1,7 сажени и глубину воды на королѣ 1,1 саж., что явилось бы наиболѣе дешевымъ рѣшеніемъ. Если сдѣлать такое предположеніе, то стоимость шлюзованія этой части рѣки, по сравненію съ существующими проектами, уменьшится на стоимость одной плотины со шлюзомъ, т. е. на 1.100.000 руб. А если принять во вниманіе, что плотины и шлюзы будутъ на 0,20 меньше высоты, чѣмъ проектированные для прохода судовъ съ осадкою 9 футъ, то можно предположить кромѣ того нѣкоторое удешевленіе каждаго сооруженія, въ общемъ составляющее сумму около 300.000 руб. на всѣ сооруженія. Тогда стоимость шлюзованія Дона на участкѣ отъ Калача до устья Донца для судовъ съ осадкою $^{10}/_{4}$ аршина опредѣлится цифрою 7.400.000 рублей.

б) Землечерпательныя работы на Дону ниже впаденія Донца.

Въ выпускѣ VI матеріаловъ для описанія русскихъ рѣкъ и исторіи улучшенія ихъ судоходныхъ условій опредѣлено количество землечерпательницъ для углубленія этой части рѣки до 8 четвертей аршина, и изъ приведеннаго въ названной книгѣ расчета оказывается, что для этого необходимо имѣть двѣ землечерпательницы, съ производительностью каждая до 25 куб. саж. въ 1 часъ.

Но если имѣть въ виду достиженіе однородности пути, то и на нижнемъ участкѣ Дона необходима глубина $^{10}/_{4}$ аршина; предполагая этого достигнуть землечерпаніемъ, необходимо удвоить число снарядовъ сравнительно съ предыдущимъ расчетомъ, потому что количество вынимаемаго грунта съ увеличеніемъ глубины землечерпанія сильно воз-

растетъ, а также и протяженіе мелей, на которыхъ надо производить углубленіе и вмѣстѣ съ тѣмъ вѣроятность ихъ засоренія.

Принимая стоимость каждаго снаряда въ 160.000 руб. согласно данныхъ о землечерпаніи Цимбаленко,—опредѣлимъ общую ихъ стоимость въ 640.000 руб. Кромѣ сего, при землечерпательныхъ караванахъ необходимо будетъ имѣть по крайней мѣрѣ два парохода, шаланды для отвозки грунта, баржи для подвоза угля и помѣщеніе рабочихъ, а потому стоимость землечерпательнаго каравана должна быть оцѣнена суммою около 800.000 рублей.

Дѣйствіе 25-кубоваго снаряда, включая и расходы на содержаніе или аренду парохода, согласно оффиціальныхъ данныхъ Цимбаленко, составляютъ 50.000 руб. въ годъ. Ежегодные расходы на дѣйствіе всѣхъ четырехъ снарядовъ составятъ 200.000 руб. Капитализируя изъ 5% и $^1/_{20}$% полагая на погашеніе, опредѣлимъ сумму, которую можно затратить единовременно, эквивалентную выше сказанной ежегодной затратѣ въ 3.640.000 руб., а прибавляя сюда стоимость заготовленія землечерпательнаго каравана, получимъ общую сумму въ 4.840.000 рублей.

Такимъ образомъ, землечерпаніе на этомъ участкѣ равносильно примѣненію иныхъ капитальныхъ работъ стоимостью въ 4.800.000 руб. Прибавляя къ этой цифрѣ стоимость шлюзованія р. Дона выше впаденія Сѣвернаго Донца 7 плотинами—7.400.000 руб., получимъ общую стоимость приведенія р. Дона отъ Калача до Ростова въ состояніе, позволяющее движеніе судовъ съ осадкою $^{10}/_4$ аршина, выражающуюся суммою 12.240.000 руб., т. е. даже на 180 тыс. руб. больше, чѣмъ улучшеніе рѣки шлюзованіемъ для плаванія судовъ съ осадкою 9 футъ.

Кромѣ сего, надо замѣтить, что землечерпаніе примѣненное на нижнемъ Дону, не всегда дастъ глубину $^{10}/_4$ аршина, и во время сгонныхъ вѣтровъ глубина будетъ менѣе. А потому слѣдуетъ остановиться на способѣ улуч-

шенія р. Дона исключительно путемъ шлюзованія, и, если шлюзованіе рѣки будетъ произведено для плаванія судовъ съ осадкою $^{10}/_{4}$ аршина на всемъ протяженіи отъ Калача до Ростова, тогда общее удешевленіе проекта, по сравненію съ проектомъ, предусматривающимъ плаваніе судовъ на томъ же участкѣ, съ осадкою 9 футъ, составитъ около 1.500.000 руб., такъ какъ удешевленіе участка Калачъ—устье Донца отъ уменьшенія глубины опредѣлено было выше въ 1.400.000 рублей, а на нижнемъ участкѣ, т. е. отъ Донца до Ростова, уменьшить количество шлюзовъ невозможно, а нѣкоторое уменьшеніе высоты сооруженій выразится всего сотней тысячъ рублей сбереженія. Конечно, такое сбереженіе можетъ казаться желательнымъ, если не расчитывать на скорое осуществленіе Волго-Донского канала. Но если разсмотрѣть дѣло болѣе внимательно, то можно видѣть, что источники для покрытія излишнихъ расходовъ, потребныхъ для устройства воднаго пути на Дону, приспособленнаго для плаванія судовъ съ большей осадкой, найдутся уже въ тѣхъ выгодахъ, которыя отъ того произойдутъ собственно для Донского судоходства. Эти выгоды заключаются въ томъ, что необходимость перегрузки въ Ростовѣ для слѣдованія на рейдъ хлѣбнаго груза отпадаетъ, такъ какъ этотъ грузъ будетъ возможно доставлять на баржахъ морского типа отъ Калача прямо на рейдъ.

Стоимость доставки хлѣба изъ Ростова на рейдъ составляетъ отъ 1 до 4 коп. за пудъ въ зависимости отъ количества предъявляемаго къ отправкѣ хлѣба. Если принять эту стоимость въ 2 коп., и предположить, что на баржахъ морского типа будетъ доставлено только 10 милліоновъ пудовъ хлѣба въ навигацію, то сбереженіе составитъ 200.000 руб. въ годъ, и, капитализируя это изъ $5^{1}/_{2}{}^{0}/_{0}$, опредѣлимъ увеличеніе строительнаго капитала, оправдывающееся такимъ преимуществомъ устраиваемаго пути, въ 3.640.000 рублей, т. е. въ два раза больше, чѣмъ въ дѣй-

ствительности увеличивается стоимость сооруженія отъ того, что водный путь будетъ устроенъ не для движенія судовъ съ осадкою $^{10}/_{4}$ аршина, а для движенія судовъ съ осадкою 9 футъ.

Замѣтимъ, что предположеніе о томъ, что только 10 милліоновъ пудовъ грузовъ будутъ перевезены на морскихъ баржахъ, а остальное количество хлѣба, опредѣляющееся цифрою до 50.000.000 пуд., будетъ перевозиться на рѣчныхъ судахъ и потребуетъ перегрузки для доставки на рейдъ, весьма осторожное, и, вѣроятно, на самомъ дѣлѣ очень скоро половина всего хлѣба будетъ перевозиться на морскихъ баржахъ; тогда выгоды отъ устройства болѣе глубокаго воднаго пути, въ отношеніи перевозки хлѣба, идущаго за границу, ушестерятся; кромѣ сего, выгоды бубутъ и отъ удешевленія фрахта. Такимъ образомъ, устройство воднаго пути для судовъ съ осадкою 9 футъ представляется лучшимъ рѣшеніемъ вопроса, наиболѣе отвѣчающимъ требованіямъ современнаго судоходства и грузового движенія, почему составитель проекта шлюзованія Дона и принялъ въ основаніе для него такія условія плаванія по Дону.

Инженеръ *Пузыревскій*.

7 августа 1910 г.

Записка инженера Реевскаго.

По первому вопросу.

Устройство судоходнаго пути въ руслѣ р. Дона на части отъ хут. Калача вверхъ до пересѣченія съ Кіево-Воронежской желѣзной дорогой необходимо нужно и своевременно вслѣдствіе чрезвычайной бѣдности этой части края путями сообщенія вообще при несомнѣнно большой производительности, дальнѣйшій ростъ и развитіе которой находится въ непосредственной и самой тѣсной зависимости отъ наличности удобныхъ и возможно дешевыхъ способовъ доставки продуктовъ на рынки сбыта ихъ къ портамъ.

По второму вопросу.

Какая глубина признается необходимой для удовлетворенія условію созданія удобнаго и дешеваго пути и какимъ способомъ она можетъ быть достигнута? Глубина, допускающая плаваніе судовъ съ осадкой въ 5 четв. арш., могла бы быть признана достаточной для перевозки продуктовъ района еще въ теченіе значительнаго промежутка времени.

Такую глубину предполагается, по представленному проекту, достигнуть выправленіемъ русла. Принимая во вниманіе, что часть р. Дона отъ хут. Калача до Ростова будетъ послѣ шлюзованія имѣть полезную глубину въ 10 четв. арш., что нынѣ практикующіеся тамъ фрахты въ $^1/_{100}$ коп. понизятся послѣ шлюзованія не менѣе, чѣмъ въ 2 раза, и что стоимость перегрузки $^5/_8$ груза въ болѣе лубоко-сидящія суда составитъ для всего груза $^3/_8$ коп., можно допустить, что, если стоимость перевозки по пути, дающему осадку не свыше 5 четв. аршина, не будетъ ниже практикующейся теперь на нижней части р. Дона, т. е. около 0,01 коп., то стоимость доставки, считая отъ средины

участка, т. е. отъ пристаней, лежащихъ въ разстояніи до 400 верстъ вверхъ отъ хут. Калача, до порта, т. е. до Ростова, будетъ не болѣе $4+{}^{3}/_{8}+2{}^{1}/_{2}=6{,}875$, т. е. въ среднемъ ${}^{1}/_{125}$ коп. Согласно дѣйствующихъ нынѣ (съ 1 февраля 1909 г.) схемъ тарифовъ (ч. III § 2), такой фрахтъ будетъ равняться стоимости перевозки по рельсовымъ путямъ на разстояніи 172 вер., т. е. за разстояніе въ $5{}^{1}/_{2}$ разъ меньшее. Такимъ образомъ производитель груза, на водяномъ пути въ разстояніи 900 верстъ, будетъ находиться, при одинаковыхъ прочихъ условіяхъ, доставки къ пунктамъ отправленія, въ такихъ условіяхъ, въ которыхъ находится производитель у пункта, отстоящаго по рельсовому пути на разстояніи 172 вер. Тарифъ для хлѣбныхъ грузовъ, направляющихся къ портамъ, изъ разстоянія 900 верстъ по желѣзнымъ дорогамъ, былъ бы $16{,}5+100\times{}^{1}/_{84}=17{,}69$, т. е, былъ бы въ 2,6 разъ выше. Въ виду этого, обложеніе продуктовъ спеціальнымъ сборомъ въ размѣрѣ 1 коп. было бы вполнѣ допустимымъ, независимо отъ сбора, который былъ бы установленъ отдѣльно за проходъ по шлюзованной части р. Дона. Если бы сумма этихъ сборовъ составляла 2 коп., то все же стоимость перевозки была бы не болѣе 8,875 коп., т. е. менѣе 0,01 и уравновѣшивалась бы тарифомъ за разстояніе въ $180+(8{,}875-7{,}200)\times 63=285{}^{1}/_{2}$ верстъ, и для разстоянія въ 900 вер. сбереженіе было бы не менѣе 8,8 коп. Обложеніе въ означенномъ размѣрѣ. очевидно, допустимо и при фрахтахъ на регулированной части свыше ${}^{1}/_{100}$.

При затратѣ 5 милл. руб. и количествѣ грузовъ въ 40 милл. пуд., валовой доходъ былъ бы уже не ниже 400.000 р., т. е. 8%, и поэтому означенное предположеніе съ финансовой стороны достаточно выгодно. Считая сообразно современному курсу государственныхъ бумагъ, при 4,3% роста, ${}^{1}/_{2}$% на погашеніе и 2% на эксплоатацію, а всего 6,8%, предпріятіе окупилось бы уже при количествѣ грузовъ въ 34 милл. пуд. Эта величина соотвѣтствовала бы произво-

дительности 40 тыс. пуд. на 1 версту пути. При продукціи, не превосходящей 20 пуд. съ десятины, это количество груза соотвѣтствовало бы культивируемой площади только въ 20 кв. верстъ, т. е. въ поясѣ шириной 10 верстъ въ обѣ стороны отъ русла рѣки. Несомнѣнно, вліяніе устройства пути распространится на поясъ несравненно большей ширины, и поэтому можно безъ опасенія впасть въ ошибку основывать всѣ расчеты на однихъ только продуктахъ сельско-хозяйственной промышленности, единственной, впрочемъ, существующей въ краѣ въ данное время, освобождая отъ сбора такіе грузы, какъ уголь, лѣсъ, соль и т. п., нужные для удовлетворенія культурныхъ потребностей населенія.

Приведенныхъ данныхъ, казалось, должно быть вполнѣ достаточно для рѣшенія въ положительномъ смыслѣ вопроса о томъ, что означенная часть рѣки вправѣ ждать такой затраты.

При образованіи полезной глубины въ 10 четв. аршина, предусматриваемой проектомъ шлюзованія, фрахтъ за среднее разстояніе въ 900 верстъ могъ бы быть не выше $4^1/_2$ коп., а за включеніемъ сборовъ $6^1/_2$ коп., и сбереженіе при сравненіи съ тарифомъ на рельсовыхъ путяхъ было бы не менѣе 11,19 коп. Разница въ $2^3/_8$ коп. при сравненіи съ движеніемъ по пути выправленному, а не шлюзованному, для количества грузовъ въ 40 милл. пудовъ составляетъ 950.000 руб., что вполнѣ окупаетъ затрату въ 12 милл. руб., нужную на шлюзованіе, уже при обложеніи въ суммѣ $12 \times 0{,}0068 = 816.000$ руб., составляющемъ 2,04 коп. на пудъ, и оставляетъ въ пользу производителя или пользователя путемъ еще около $^1/_3$ коп. на пудъ.

Имѣя въ виду громадныя выгоды, какія даетъ шлюзованный путь съ полезною глубиной въ 10 четв. арш. въ сравненіи съ путемъ, выправленнымъ для глубины 5 четв. арш., по отношенію къ условіямъ движенія судовъ и отправленія судоходнаго промысла, и тѣ болѣе широкія пер-

спективы, которыя открываются при наличности болѣе глубокаго, а слѣдовательно болѣе удобнаго и дешеваго пути по отношенію къ быстротѣ роста и развитія культуры, промышленности и торговли въ краѣ и приближенія срока, когда, по мѣрѣ возрастанія количества грузовъ, сборы можно будетъ понизить, а слѣдовательно удешевить доставку и этимъ дать развитію промышленности новый толчекъ, слѣдуетъ признать, что, если бы рѣшеніе вопроса о приведеніи рѣки въ состояніе, допускающее плаваніе съ осадкой въ 5 четв. арш., при затратѣ въ 5 милл. р. встрѣчало какія-либо затрудненія съ технической стороны то увеличеніе затраты до 12 милл. руб. для обезпеченія полезной глубины въ 10 четв. посредствомъ шлюзованія, не должно останавливать рѣшенія вопроса объ устройствѣ судоходнаго пути по верхней части р. Дона, такъ какъ оба рѣшенія представляются достаточно выгодными и вполнѣ оправдывающими требующіяся для ихъ осуществленія затраты.

11 августа 1910 г.
С.-Петербургъ.

Инженеръ *Реевскій*.

Записка инженера Легуна.

По вопросу объ улучшеніи судоходныхъ качествъ верхняго и средняго Дона.

Вопросъ о необходимости улучшенія верхняго и средняго Дона рѣшенъ Техническимъ Совѣщаніемъ въ утвердительномъ смыслѣ единогласно, а потому считаю нужнымъ привести нѣкоторые доводы только по поводу второго вопроса, касающагося глубины и метода улучшенія, а также выгодности судоходства при 5 четв. аршина въ межень, каковую глубину предполагаю достигнуть путемъ выправительныхъ работъ.

Начну съ того, что Воронежское Совѣщаніе 1890 г., созванное по порученію Министерства П. С. и состоявшее изъ представителей заинтересованныхъ вѣдомствъ и общественныхъ организацій, между прочимъ, постановило:

«Признать на первое время неотложно необходимымъ углубленіе наиболѣе мелкихъ перекатовъ до глубины 12 верш. въ межень съ тѣмъ, чтобы вѣдомство путей сообщенія на этомъ не останавливалось и приступило затѣмъ къ разработкѣ перекатовъ *до глубины 16 вершк., что необходимо для развитія судоходства на верхней части Дона*». (Тутъ подразумѣвается участокъ Дона отъ Лисокъ до Калача).

Далѣе, въ отчетѣ Воронежскаго порайоннаго комитета за 1908 г. (сентябрьская сессія) помѣщена рѣчь предсѣдателя комитета, инженера А. Г. Генрихсена, уже по самому своему положенію прекрасно освѣдомленнаго о грузовомъ вопросѣ въ юго-восточной Россіи; между прочимъ, онъ говоритъ, что «*при удовлетворительномъ состояніи судоходства на р. Дону грузовъ хватило бы вполнѣ достаточно, чтобы оправдать затраты на работы по регулировкѣ*».

«Нынѣ же мы видимъ другую картину. Мѣстное населеніе или везетъ продукты своего тяжелаго труда на весьма отдаленныя станціи желѣзныхъ дорогъ, затрачивая на это значительное количество времени и живой силы, и оплачиваетъ этотъ провозъ весьма дорогимъ тарифомъ; или

же населеніе должно воздерживаться отъ продажи урожая до весенней воды, когда, впрочемъ, покупатель, воспользовавшись массовымъ предложеніемъ, можетъ установить произвольно низкую, весьма обидную для производителя, цѣну на продукты сельскаго хозяйства».

Затѣмъ въ томъ же отчетѣ приведенъ мною подсчетъ, изъ котораго слѣдуетъ, что на части Дона съ фактически существующимъ судоходствомъ *даже аршинная глубина при фрахтѣ* $^1/_{100}$ *коп. обезпечиваетъ предпріятіе* 6% *чистаго барыша на затраченный капиталъ.*

Полагаю, что и на верхней половинѣ Дона судоходное предпріятіе будетъ не менѣе выгоднымъ, хотя бы только по слѣдующимъ мотивамъ:

1) Здѣсь предполагается предоставить въ распоряженіе судоходства *глубину въ 5 четв. арш.* а не 1 арш.

2) Грузы по верхней половинѣ Дона пойдутъ въ оба конца въ отличіе отъ односторонняго грузового движенія (внизъ) на нижней части, гдѣ вверхъ пока идетъ около 9% всего количества, почему ниже Калача $^1/_{100}$ *коп. съ пуда версты должна оплачивать и обратный пробѣгъ порожняго каравана вверхъ.*

3) При сравненіи удобствъ пути въ обѣихъ половинахъ Дона о плесахъ не приходится говорить, такъ какъ въ томъ и другомъ случаѣ они вполнѣ удовлетворительны; что же касается прохода по перекатамъ, то сравнительно узкія черпательныя прорѣзи на нижнемъ Дону, по моему, уступаютъ выправленному руслу шириною отъ 45 до 80 пог. саж. при глубинѣ 5 четв. арш. на верхнемъ и среднемъ участкѣ.

4) При существующемъ состояніи нижняго Дона все же провозятъ по нему около 55 милл. пуд. груза, т. е. около 100 тыс. пуд. на версту; а такъ какъ земледѣльческая промышленность въ Воронежской губ. стоитъ ни сколько не ниже, чѣмъ въ Области Войска Донского, то безъ особенной передержки мы могли бы принять и для разсматриваемаго района указанную выше норму, т. е. 100 тыс. пуд.

на версту, что для 780 верстъ составило бы 78 милл. пуд. [1]). Но чтобы при налогѣ въ 1 коп. съ пуда обезпечить казнѣ 7% на капиталъ, предназначаемый для регулированія (въ 5 милл. руб.), погашеніе и расходы по эксплоатаціи, намъ достаточно было бы грузооборота въ 35 милл. пуд.; *ни въ этомъ количествѣ груза, ни въ полной готовности населенія платить упомянутый налогъ, приносящій ему косвенно гораздо болѣе сбереженій, никакого сомнѣнія быть не можетъ.*

Остается разсмотрѣть, можно ли удобно провести 35 милл. пуд. по нашему пути.

Для полнаго оборота баржи въ оба конца съ нагрузкой, выгрузкой и проч. на нижнемъ Дону принимается 13 сутокъ, при 4-хъ весеннихъ рейсахъ и 12 меженнихъ; по такому же расчету для участка между Калачемъ и Кіево-Воронежскимъ желѣзнодорожнымъ мостомъ потребуется 22 дня, при 2-хъ весеннихъ рейсахъ; всего рейсовъ $\frac{30 \times 7}{22} = 9$.

Принимая для верхней половины размѣры баржей 33 саж. × 6 саж., поднимающихъ весною 85 тыс. пуд., а въ межень до $22^1/_2$ тыс. пуд., получимъ, что одна такая баржа можетъ перевезти въ теченіе 7 мѣсяцевъ при работѣ въ оба конца $85.000 \times 2 \times 2 + 22.500 \times 7 \times 2 = 655.000$ пуд.

Для перевозки 35 милл. пуд. такихъ баржей потребуется $35.000 : 665 = 54$.

Допуская затѣмъ, что при нѣсколько большей кривизнѣ верхней половины Дона пароходы будутъ водить только по 2 баржи, т. е. обслуживать 6 баржей [1]), получимъ требуемое число пароходовъ $54 : 6 = 9$ [2]).

Такой караванъ по сравненію съ теперешнимъ нижнедонскимъ слѣдуетъ признать весьма скромнымъ, причемъ

---

[1]) Участокъ отъ Качалина до Калача сейчасъ относится къ нижнему Дону.

[2]) Двѣ грузятся, двѣ въ ходу, двѣ выгружаются.

[1]) Цѣна такого парохода около 65 тыс. руб., а баржи до—12 тыс. руб.

не слѣдуетъ забывать, что *при регулированныхъ перекатахъ и обстановкѣ съ освѣщеніемъ пропускная способность пути* ничѣмъ неограничена; этого же очень важнаго качества лишена рѣка шлюзованная, въ которой, какъ показалъ примѣръ на рѣкѣ Москвѣ въ 1908 г., перерывъ въ движеніи можетъ быть весьма значительный—около 20 дней въ указанномъ примѣрѣ.

При перечисленіи доводовъ въ пользу выгодности воднаго пути съ глубиною въ 5 четв. аршина выше Калача по сравненію со шлюзованіемъ, необходимо имѣть въ виду, какъ *малую вѣроятность ассигнованія теперь же около 15 милл. рублей* на эту часть Дона, такъ и втрое почти большій налогъ на судоходство для возмѣщенія расходовъ казны. Между тѣмъ открытіе воднаго пути для огромнаго земледѣльческаго района является *неотложною необходимостью*, такъ какъ наличность такой крупной все же рѣки, какъ Донъ, по совершенно понятнымъ причинамъ, не допускаетъ развитія здѣсь болѣе густой желѣзнодорожной сѣти, а отъ этого интересъ населенія сильно страдаетъ.

Затѣмъ, шлюзованіе Дона выше Калача до глубины 12 четв. въ межень считаю теперь ничѣмъ неоправдываемою и дорогостоющею роскошью; разсматриваемый путь имѣетъ и будетъ имѣть мѣстное, а не транзитное значеніе; при доминирующемъ земледѣльческомъ характерѣ этого района количество грузовъ находится въ тѣсной зависимости отъ урожая, при этомъ максимумъ грузооборота въ близкомъ будущемъ едва ли превыситъ 70 милл. пуд.

Если остановиться только на 45 милл. пуд., то при 9 полныхъ рейсахъ 12 баржей, поднимающихъ по 210 тыс. пудовъ, перевезутъ за навигацію $210.000 \times 12 \times 2 \times 9 = 45{,}5$ *милл. пуд.*

При 12 баржахъ и даже 6 пароходахъ цѣлое предпріятіе сосредоточится въ однѣхъ рукахъ, и вовсе не въ интересахъ судопромышленника будетъ пониженіе фрахта; единственнымъ конкуррентомъ останется желѣзная дорога, съ

которою онъ будетъ считаться при назначеніи фрахтовъ для себя выгодныхъ.

Если же у него явится конкуррентъ-судоходецъ, то при ограниченномъ количествѣ грузовъ имъ обоимъ придется использовывать неполную грузоподъемную способность баржей, а это опять повлечетъ за собою не уменьшеніе, а увеличеніе фрахта.

Такимъ образомъ нѣтъ основанія надѣяться, что при шлюзованіи и при *ограниченномъ количествѣ грузовъ* фрахтъ понизится болѣе, чѣмъ на $^1/_{100}$ коп. съ пуда версты, что мы имѣемъ сейчасъ на нижнемъ Дону и каковой принимается нами во вниманіе при расчетахъ для Дона, выше Калача, при обезпеченныхъ 5 четв. арш. глубины.

Наконецъ, не придавая лично значенія черпанію, какъ способу, пригодному для поддержанія 5 четв. глубины на участкѣ отъ устья Сосны до Качалина, на длинѣ 952 версты, попытаемся все же подсчитать приблизительно размѣръ работы по черпанію.

На участкѣ между Кіево-Воронежскимъ желѣзно-дорожнымъ мостомъ и Качалиномъ сумма мелкихъ мѣстъ съ глубиною меньше 6 четв. въ межень составляетъ 20 верстъ 318 саж.; принимая засоренность верхнихъ 172 верстъ большею на 20%, получимъ общую длину мелкихъ участковъ около 26 верстъ.

Если принимать, что черпаніемъ на меляхъ будемъ дѣлать прорѣзи до 6 четвертей, шириною только до 10 саж., при средней глубинѣ на перекатахъ 10 вершк. и что при большей скорости теченія прорѣзь не продержится дольше 1 мѣсяца *), то потребуется вычерпывать ежемѣсячно въ межень около 40 тыс. куб. саж. грунта, для чего, при 12-часовой работѣ 10-кубоваго снаряда, нужно не меньше 11 машинъ, на 1 заготовку которыхъ надо затратить 1.540 тыс. руб.; считая $5^1/_2$% на капиталъ и погашеніе, что

*) Этотъ фактъ подтвердился здѣсь неоднократно.

за 15 лѣтъ составитъ 1.270.000 руб., и полагая по 25.000 руб. ежегодно на содержаніе, дѣйствіе и ремонтъ снаряда, что черезъ 15 лѣтъ для 11 снарядовъ составитъ $15 \times 11 \times 25.000 = 4.125.000$ руб., оказывается, что вся затрата въ теченіе 15 лѣтъ на черпаніе выразится суммою $1.540.000 + 1.270.000 + 4.125.000 = 6.935.000$ руб., при чемъ рѣка въ концѣ 15 года будетъ въ такомъ же дикомъ состояніи, какъ и теперь.

Не слѣдуетъ также упускать изъ виду, что судоходнаго движенія на всемъ интересующемъ насъ участкѣ пока не существуетъ, равно какъ и нѣтъ своего каравана; на участкѣ между Лисками и Богучаромъ сейчасъ ходятъ суда маломѣрныя, потому использованіе черпательнаго каравана будетъ нерацiональное.

Совершенно другое дѣло черпаніе, какъ вспомогательное средство при выправительныхъ работахъ, при неизбѣжной борьбѣ съ выносами на Дону и проч.; въ этой роли черпаніе является весьма цѣннымъ—скажу даже больше: *безъ помощи черпанія невозможно правильное регулированіе*; это положеніе мною подробно разработано въ моихъ послѣднихъ печатныхъ трудахъ.

Инженеръ *А. Лецнъ.*

11 іюля 1910 г.

Записка инженера Пузыревскаго.

Къ вопросу о томъ, возможно ли улучшить верхній Донъ путемъ регулированія и землечерпанія.

Въ верхнихъ частяхъ рѣки составитель проекта инженеръ Легунъ проектируетъ ширину трассы около 45 саж., причемъ имѣетъ въ виду достигнуть минимумъ 5 четвертей аршина глубины на ходу. Предположимъ даже, что достигнута будетъ только средняя глубина 5 четвертей аршина, тогда площадь живого сѣченія на регулированныхъ перекатахъ опредѣлится въ 19 кв. саж.; допуская, что средняя скорость теченія будетъ на улучшенныхъ перекатахъ $2^1/_2$ фута, какъ и полагаетъ составитель проекта, расходъ воды черезъ суженное регуляціонными сооруженіями сѣченіе опредѣлится въ $19\frac{2,5}{7}=6,8$ куб. саж.; по увѣреніямъ составителя проекта, расходъ воды въ верхней части рѣки Дона бываетъ въ межень около 4 куб. саж.; какъ видно изъ вышеприведенныхъ цифръ, такой расходъ воды для производства регуляціонныхъ работъ не достаточенъ; кромѣ того, нельзя поручиться, что расходъ 4 куб. саж. есть наименьшій, потому что систематическихъ наблюденій въ рѣкѣ не было, а, вѣроятно, наименьшій расходъ воды въ секунду составляетъ около 2 куб. саж. Тогда, чтобы получить глубину $^5/_4$ аршина слѣдовало бы сжать, потокъ на выправляемыхъ перекатахъ до 17 саженъ.

Если въ настоящее время регулированіемъ глубина увеличена на многихъ перекатахъ до 5 четвертей аршина, то скорости на этихъ перекатахъ несомнѣнно меньше, чѣмъ $2^1/_2$ фута, и эти перекаты уже не сосредоточиваютъ въ межень паденія рѣки, имѣя съ плесами почти одинаковые уклоны; только нерегулированные перекаты, представляющіе естественныя плотины, удерживаютъ въ настоящее время въ рѣкѣ воду и даютъ возможность имѣть на регулированныхъ перекатахъ глубину $^5/_4$ аршина; когда же будутъ регулированы всѣ перекаты, то произойдетъ несо-

мѣнно пониженіе горизонта и обмелѣніе нѣкоторыхъ изъ нихъ, именно тѣхъ, на которыхъ дно менѣе размываемо, и они сосредоточатъ на себѣ меженное паденіе рѣки. Средній уклонъ Дона около Воронежа 0,00008; при глубинѣ $^5/_4$ аршина и такомъ уклонѣ, по формулѣ Гангюлье и Кутера, принявъ коэффиціентъ шероховатости $\frac{1}{2{,}6}$, скорость опредѣлится въ 0,1 с., а потому расходъ воды въ 4 саж. потребуетъ ширины живого сѣченія 95 саженъ.

Если живому сѣченію дать ширину 45 саж., то при глубинѣ $^5/_4$ аршина тотъ же расходъ воды 4 куб. саж. пройдетъ при уклонѣ 0,00032, т. е. въ 4 раза больше средняго. Слѣдовательно, если паденіе рѣки сосредоточить на такихъ регулированныхъ перекатахъ, то оно распредѣлится на $^1/_4$ всего протяженія рѣки, а для этого надо сплошныя регуляціонныя работы распространить на всей этой $^1/_4$ протяженія, въ данномъ случаѣ на 200 верстахъ, и это будетъ стоить значительно дороже 5.000.000 р. Настоящій расчетъ сдѣланъ въ предположеніи, что меженній расходъ воды въ рѣкѣ равенъ четыремъ куб. саженямъ; конечно, въ нижнихъ частяхъ верхняго участка расходъ больше, но составитель проекта предполагаетъ тамъ также трассу болѣе широкую. Если меженній расходъ въ верхней части рѣки не будетъ болѣе 2 куб. саж., что вѣроятно, то при предполагаемой ширинѣ трассы потребовалось бы всю рѣку привести къ однообразному уклону 0,00008, и тогда регулированіе должно быть произведено сплошь по всей рѣкѣ. Такимъ образомъ, — протяженія рѣки есть минимумъ, который подлежитъ сплошной застройкѣ сооруженіями.

Достиженіе глубины $^5/_4$ аршина, вѣроятно, возможно при выборѣ меньшей ширины трассы, напримѣръ 20 саж., и при соотвѣтственномъ измѣненіи способовъ регулированія; но столь узкая ширина живого сѣченія, обезпечивая еще болѣе узкій фарватеръ, совершенно не дала бы благопріятныхъ условій для развитія на верхнемъ Дону судоходства.

На основаніи всего изложеннаго слѣдовало бы притти къ заключенію, 1) что регулированіе перекатовъ до средней глубины $^5/_4$ аршина, при выбранной составителемъ проекта ширинѣ трассы на верхнемъ Дону повлечетъ за собою необходимость застройки сплошь регуляціонными сооруженіями на менѣе 200 верстъ теченія верхняго Дона, что будетъ стоить значительно больше 5.000.000 рублей; 2) что, хотя уменьшеніе протяженія застраиваемаго сооруженіями участка р. Дона могло бы быть достигнуто путемъ уменьшенія свободной ширины рѣки въ регулированныхъ частяхъ, но меньшая ширина совершенно не дала бы возможности развиваться судоходству на Дону.

Инженеръ *Н. Пузыревскій.*

Отдѣльное мнѣніе инженера Водарскаго.

Улучшеніе судоходнаго состоянія рѣки Дона въ его верхнемъ и среднемъ теченіи, т. е. между г. Воронежемъ и ст. Качалинской.

Необходимость улучшенія судоходнаго состоянія верхняго и средняго теченія р. Дона сомнѣнію не подлежитъ и признается всѣми.

Прежде чѣмъ говорить о способахъ, какіе необходимо примѣнить для этой цѣли, необходимо рѣшить вопросъ, какой глубины долженъ быть улучшенный судовой путь

На основаніи данныхъ, приводимыхъ инж. Легуномъ въ его изслѣдованіи о Воронежско-Ростовскомъ водномъ пути, грузооборотъ верхняго и средняго Дона, при самыхъ благопріятныхъ условіяхъ, въ настоящее время не превышаетъ 6 милл. пудовъ.

Предполагая углубить путь при средне-низкомъ меженнемъ уровнѣ до 18 в., инж. Легунъ высчитываетъ, что грузооборотъ разсматриваемаго нами протяженія рѣки, при этомъ условіи, увеличится въ средніе урожайные годы не менѣе, какъ до 60 милліоновъ пудовъ.

Предполагая наиболѣе благопріятныя условія, мы можемъ сказать, что наибольшій размѣръ грузооборота въ ближайшее время, вѣроятно, не превыситъ 100 милл. пудовъ въ навигацію; послѣдняя цифра едва ли не должна считаться и предѣльной, такъ какъ не слѣдуетъ упускать изъ виду, что верхній и средній Донъ является лишь путемъ мѣстнаго значенія.

Не вдаваясь въ дальнѣйшія подробности, мы не приводимъ тѣхъ соображеній, которыя могутъ подтвердить высказанное нами положеніе о размѣрахъ наибольшаго грузооборота, потому что приведенная нами цифра возраженій не вызывала. Во всякомъ случаѣ не можетъ подлежать сомнѣнію, что для развитія существующаго грузооборота, фактически не достигающаго и 5 милліоновъ пудовъ, до 100 милліоновъ потребуется, вѣроятно, не менѣе 20—25 лѣтъ, такъ какъ одного улучшенія воднаго пути

для этого недостаточно: необходимо также созданіе большой сѣти новыхъ и улучшеніе небольшого числа существующихъ подъѣздныхъ грунтовыхъ и гужевыхъ путей; необходимы развитіе существующихъ и постройка новыхъ желѣзнодорожныхъ путей, развитіе производительности, созданіе рынковъ сбыта и т. д.

Все это создается не годами, а десятилѣтіями, и мы будемъ не далеки отъ истины, если предположимъ, что въ первыя 10—15 лѣтъ грузооборотъ верхняго и средняго Дона достигнетъ лишь 50 милл. пудовъ.

Какой же глубины долженъ быть судовой путь, т. е. на какой осадкѣ не будетъ убыточнымъ этотъ грузъ перевозить?

Чтобы отвѣтить, по возможности, яснѣе на этотъ вопросъ, необходимо разсмотрѣть: а) каковъ общій характеръ навигаціоннаго уровня на верхнемъ и среднемъ Дону, каковъ характеръ русла рѣки на этомъ протяженіи, и какая естественная глубина наиболѣе свойственна разсматриваемому протяженію рѣки; б) какого рода грузы будутъ преобладать на верхнемъ и среднемъ Дону при улучшеніи его судоходныхъ качествъ, и в) какъ будетъ распредѣляться въ теченіе навигаціи перевозка грузовъ.

Средняя продолжительность навигаціи на верхнемъ и среднемъ Дону можетъ быть принята въ 230 дней; начало ея (рѣка очистилась отъ льда)—въ среднемъ—конецъ марта и первыя числа апрѣля; конецъ навигаціи—(появленіе сала), также въ среднемъ, послѣднія числа октября и первая половина ноября.

Разсмотрѣніе графиковъ колебанія уровня рѣки показываетъ, что въ апрѣлѣ и маѣ мѣсяцахъ проходитъ весеннее половодье, достигающее возвышенія надъ меженнимъ уровнемъ до 14 арш. Спадъ весенней прибыли заканчивается въ концѣ мая, іюнь, іюль и августъ проходятъ при низкомъ уровнѣ, поднимаемомъ періодически лѣтними паводками. Сентябрь и первая половина октября имѣетъ еще болѣе устойчивый низкій уровень, съ тенденціей даже къ

пониженію по сравненію съ лѣтнимъ уровнемъ. Во второй половинѣ октября начинается постепенный подъемъ горизонта воды, усиливающійся въ ноябрѣ.

Такимъ образомъ, въ отношеніи положенія уровня воды въ рѣкѣ наиболѣе невыгодны условія для осеннихъ рейсовъ, а затѣмъ для лѣтнихъ; апрѣль же и май въ большинствѣ случаевъ (такъ какъ могутъ быть исключенія) водою, т. е. глубиною, обезпечены.

Глубина по судовому ходу при средне-низкомъ меженнемъ уровнѣ (среднее при наиболѣе низкихъ горизонтахъ за время 1891 г.) распредѣляется такъ: мелей и перекатовъ съ глубиной отъ 6 четвертей аршина и менѣе:

на верхнемъ Дону	13 в. 205 с.
» среднемъ »	7 » 113 »
Итого . . .	20 в. 318 с.

или, кругло, 21 верста, т. е. менѣе 3% общаго протяженія верхняго и средняго Дона, считая его отъ Кіево-Воронежскаго желѣзнодорожнаго моста до ст. Качалинской, въ 781 вер.

Если взять участки рѣки, ограниченные глубиною въ 1 саж. и болѣе, т. е. выдѣлить районы рѣки съ глубиной отъ 1 саж. и менѣе, включая сюда и пространство съ глубиной болѣе 1 саж., но лежащія между близъ расположенными перекатами, то оказывается, что такихъ мѣстъ

на верхнемъ Дону	207 в. 25 с.
» среднемъ »	138 » 367 »
Итого . . .	345 в. 392 с.

или, кругло, 246 в., т. е. около 44% всего протяженія пути.

Эти данныя даютъ намъ право сказать, что наиболѣе свойственная глубина естественному руслу верхняго и сред-

няго Дона вообще болѣе 6 четвертей аршина и колеблется между 12 и 6 четв. аршина.

Надо еще замѣтить, что перекаты верхняго и средняго Дона въ большинствѣ случаевъ отличаются постоянствомъ, т. е. появляются на однихъ и тѣхъ же мѣстахъ и, какъ показываетъ это изслѣдованіе инж. Легуна, не увеличиваются въ числѣ.

Эти обстоятельства, какъ увидимъ далѣе, имѣютъ весьма важное значеніе, и мы обращаемъ на нихъ особое вниманіе.

Что касается вопроса о томъ, какого рода грузы будутъ преобладать на верхнемъ и среднемъ Дону, то на основаніи данныхъ, приводимыхъ инж. Легуномъ, надлежитъ притти къ заключенію, что преобладать будутъ хлѣба и каменный уголь.

По исчисленіямъ инж. Легуна, возраженій не встрѣтившимъ, и тѣхъ и другихъ будетъ почти поровну; такое соотношеніе, какъ вполнѣ вѣроятное къ даннымъ настоящаго времени, принимаемъ и мы.

Какимъ же образомъ должна распредѣлиться перевозка этихъ грузовъ въ теченіе навигаціоннаго періода?

Наиболѣе правдоподобнымъ представляется слѣдующее предположеніе.

Каменный уголь, въ виду того, что водный путь зимой бездѣйствуетъ, долженъ будетъ усиленно итти осенью для образованія запасовъ топлива на зиму въ мѣстахъ его потребленія, и затѣмъ весною—для пополненія его запасовъ. Весенними же рейсами уголь, какъ грузъ, требующій дешевой перевозки, будетъ итти и независимо отъ этого, тѣмъ болѣе, что зимой будутъ накапливаться и запасы его на мѣстахъ выработки и на пристаняхъ отправленія.

Что касается хлѣбныхъ грузовъ, то по роду своего производства и по установившимся уже условіямъ хлѣбныхъ рынковъ, они также будутъ наиболѣе усиленно перевозиться весной и осенью.

Такимъ, образомъ, наиболѣе дѣятельная перевозка гру-

зовъ по верхнему и среднему Дону будетъ происходить въ весеннее и осеннее время и мы не сдѣлаемъ большой ошибки, если предположимъ, что $^2/_5$ всей перевозки придется на долю весеннихъ рейсовъ, затѣмъ $^1/_5$ на лѣтнее и $^2/_5$ на осень.

Весенніе рейсы препятствій, по отношенію къ глубинѣ судового хода, не встрѣчаютъ (мы не говоримъ пока о возможныхъ, исключительныхъ по раннему спаду прибылой воды весеннихъ рейсахъ, о чемъ рѣчь будетъ ниже).

Лѣтніе и особенно осенніе рейсы, наоборотъ, встрѣтятъ препятствія изъ-за мелководій, сопровождающихъ, какъ мы выше видѣли, эти періоды навигаціи.

Во время лѣтнихъ рейсовъ (іюнь, іюль и августъ) предстоитъ перевозка $^1/_5$ всего грузооборота, т. е. около 10 милліоновъ пудовъ, а въ теченіе осеннихъ рейсовъ—сентябрь и октябрь—$^2/_5$ всего транспорта, т. е. около 20 милл. пудовъ, согласно сдѣланному нами выше предположенію, что въ теченіе ближайшихъ 10—15 лѣтъ развитіе грузооборота по верхнему и среднему Дону не превыситъ 50 милл. пудовъ.

Лѣтніе мѣсяцы сопровождаются небольшими паводками, облегчающими условія перевозки, осенніе же мѣсяцы, особенно октябрь, паводковъ почти не имѣютъ, такъ что наиболѣе затруднена будетъ осенняя транспортировка грузовъ.

Выяснивъ вопросъ о состояніи естественнаго судового хода, о возможномъ количествѣ подлежащаго къ перевозкѣ груза и о вѣроятномъ распредѣленіи его въ теченіе года, мы приходимъ къ вопросу о размѣрахъ перевозочныхъ средствъ или того подвижного состава, на которомъ не только возможно, но и выгодно будетъ предположенный нами грузъ перевозить.

Въ настоящее время на нижнемъ Дону, поставленномъ въ несравненно лучшія судоходныя условія, чѣмъ верхнее и среднее его теченіе, преобладающимъ типомъ судовъ являются баржи длиной отъ 30 до 40 саж., съ осадкой до 10 и даже 12 четв. аршина и съ подъемной способностью

до 100.000 пудовъ. Наибольшіе размѣры судна таковы: длина 41 саж., ширина 7,1 саж., осадка 17 четв. аршина. Впрочемъ, надо замѣтить, что такую осадку имѣетъ только одно судно; отъ 14 до 16 четв. осадки имѣютъ два судна и отъ 12 до 14 четвертей—11 судовъ. Всѣ же остальныя суда (изъ общаго числа 233 дер. баржей) имѣютъ наибольшую грузовую осадку менѣе 12 четв. аршина.

Если мы предположимъ, что при улучшеніи судоходныхъ условій по верхнему и среднему Дону будутъ ходить баржи преобладающаго въ настоящее время на Волгѣ типа, т. е. длиной отъ 40 до 50 саж., или въ среднемъ 45 саж., шириной отъ 6 до 7 саж., съ осадкой до 16 четвертей аршина и грузоподъемностью до 200.000 пудовъ, то увидимъ, что по своимъ размѣрамъ суда эти неособенно превзойдутъ нынѣшнія волжскія баржи.

Приведенный нами типъ волжской баржи преобладаетъ на Волгѣ между Рыбинскомъ и Нижнимъ-Новгородомъ, чѣмъ доказываетъ выгодность его для перевозки здѣсь грузовъ; между тѣмъ транзитная глубина на этомъ протяженіи рѣки при средне-низкихъ водостояніяхъ нерѣдко падаетъ до 7 четв. аршина, а иногда, правда въ рѣдкихъ очень случаяхъ, и болѣе.

Если мы сопоставимъ естественныя качества рѣкъ Волги отъ Рыбинска до Нижняго Новгорода и верхняго и средняго Дона и размѣръ грузооборота, имѣющагося на Волгѣ въ настоящее время и ожидаемаго на Дону въ будущемъ, то, не вдаваясь въ подробности, можемъ прямо сказать, что для верхняго и средняго Дона приведенный нами размѣръ волжской баржи на ближайшее 25-лѣтіе будетъ великъ или, въ лучшемъ случаѣ, можетъ быть принятъ лишь какъ предѣльный. На основаніи тѣхъ же данныхъ мы можемъ сказать, что баржи размѣровъ нѣсколько меньшихъ представятъ такой подвижной составъ, который выгодно будетъ эксплоатировать при глубинахъ судового хода, падающихъ до 6 четвертей аршина. Подтвержденіемъ

этого можетъ служить также и р. Ока, на которой желаемой и достаточной транзитной глубиной при среднениз̀комъ уровнѣ считается 6 четв. аршина, на каковую она и шлюзуется, причемъ по ней ходитъ указанный выше нами волжскій подвижной составъ.

Учитывая возможное развитіе грузооборота по верхнему и среднему Дону въ ближайшее, по улучшеніи его судоходныхъ свойствъ, время и принимая во вниманіе приведенныя выше сравненія Дона съ Окой и Волгой, мы должны сказать, что судовой ходъ по верхнему и среднему Дону съ наименьшей транзитной глубиной судового хода въ 6 четв. аршина будетъ не только удовлетворять потребностямъ своевременной перевозки ожидаемаго на Дону количества грузовъ, но и дастъ возможность съ выгодой использовать подвижной составъ.

Нельзя при этомъ упускать изъ вида слѣдующее весьма важное обстоятельство: увеличеніе глубины судоходнаго пути наилегче, а потому съ наименьшими затратами, что весьма важно для эксплоатаціи пути, и вѣроятнѣе всего достигается тогда, когда естественныя качества потока не насилуются чрезвычайно.

По отношенію же къ верхнему и среднему Дону мы уже видѣли выше, что участки рѣки съ глубинами отъ 6 и менѣе четвертей аршина, являясь изъ года въ годъ постоянно на однихъ и тѣхъ же мѣстахъ и почти не увеличиваясь количественно, составляютъ менѣе 3% общаго интересующаго насъ протяженія воднаго пути. Послѣднее обстоятельство дало намъ основаніе сказать, что верхнему и среднему Дону свойственна глубина вообще болѣе 6 четв. аршина, и, стремясь поэтому къ достиженію послѣдней, мы не внесемъ существенныхъ измѣненій, рѣзко измѣняющихъ бытъ рѣки, но съ наименьшими затратами создадимъ безпрепятственный водный путь, отвѣчающій потребностямъ грузоперевозки и интересамъ судоходства.

На основаніи изложенныхъ соображеній мы и считаемъ,

что на ближайшее, по крайней мѣрѣ, 10-лѣтіе задаваться созданіемъ при мелководьяхъ судового хода по верхнему и среднему Дону глубиной большей 6 четвертей аршина—преждевременно, такъ какъ выполненіе подобной задачи потребуетъ несоразмѣрной съ потребностями грузоперевозки затраты средствъ.

Небольшое протяженіе участковъ рѣки съ глубиной меньшей 6 четв. аршина и постоянство ихъ мѣстонахожденія, а также условія теченія р. Дона на разсматриваемомъ протяженіи и характеръ его русла—все это само подсказываетъ ту мѣру, которая должна быть примѣнена къ полученію необходимой глубины судового хода. Мѣрой этой, несомнѣнно, является землечерпаніе.

Конечно, параллельно съ мѣропріятіями по непосредственному углубленію судового хода, необходимо будетъ принять мѣры противъ выносовъ и высыпокъ изъ овраговъ и балокъ, организовать карче-и камнеподъемныя работы и позаботиться объ укрѣпленіи гдѣ то слѣдуетъ береговъ, но все это, равно какъ и борьба съ заторами льда, въ большей степени потребуется и при другой системѣ работъ, почему на этомъ мы останавливаться пока не будемъ.

Итакъ, мы считаемъ, что для углубленія судового хода по верхнему и среднему Дону до 6 четв. аршина при мелководьяхъ должно быть примѣнено землечерпаніе.

Подходящи ли для этого условія быта р. Дона? Несомнѣнно да, такъ какъ скорости и уклоны теченія, родъ грунта ложа и береговъ рѣки, а также родъ и характеръ перекатовъ и влекомыхъ рѣкою наносовъ, какъ это видно изъ описаній инж. Легуна («По вопросу объ улучшеніи части Средняго Дона» и «Воронежско-Ростовскій водный путь») даютъ полное основаніе разсчитывать на успѣхъ землечерпанія, которое въ подобныхъ же условіяхъ производится съ успѣхомъ и на нѣкоторыхъ другихъ рѣкахъ.

Послѣднее обстоятельство служитъ уже однимъ изъ

доказательствъ возможности успѣшнаго примѣненія предлагаемаго нами способа. Второе условіе удобопримѣнимости землечерпанія—это его экономическая выгодность по сравненію съ другими способами. Чтобы это доказать, необходимо выяснить необходимое число машинъ, при помощи которыхъ можно будетъ поддерживать на верхнемъ и среднемъ Дону глубину въ 6 четв. аршина при мелководьяхъ.

Чтобы получить глубину въ 6 четв. аршина, черпать надо глубже, на случай засоренія прорѣзи при работѣ и дальнѣйшаго ея обмелѣнія. По указанію инж. Легуна, перекаты на Дону устойчивы, т. е. мало измѣняемы; это даетъ основаніе назначить запасъ углубленія при черпаніи въ 25% требуемаго углубленія, т. е. въ 2 четверти аршина Поэтому углублять перекаты необходимо на 8 четв. аршина отъ средне-низкаго уровня.

Ширину прорѣзи мы считаемъ достаточной въ 20 саж., что дастъ возможность безпрепятственнаго прохода двумъ баржамъ (шириною 7—8 саж.), поставленныхъ рядомъ.

Средняя длина переката глубиною въ 6 и менѣе четвертей, по даннымъ инж. Легуна, на Верхнемъ Дону 121 саж., а на Среднемъ 109 саж.; принявъ во вниманіе, что на Верхнемъ Дону вдвое болѣе перекатовъ, примемъ длину переката, т. е. и прорѣзи въ 117 саж.

Такъ какъ черпать приходится на глубину не 6, а 8 четв. аршина, то длина прорѣзи получится больше; какъ среднее мы можемъ принять въ 140 саж., что не будетъ преуменьшеннымъ, такъ какъ близко подходитъ къ среднему размѣру прорѣзей на Верхней Волгѣ.

Наименьшая глубина, бывшая на донскихъ перекатахъ въ маѣ мѣсяцѣ—это 10 верш. (на одномъ перекатѣ), такъ что вычерпывать, на перекатахъ глубиною отъ 6 четв. придется слой грунта, толщиною отъ (24—10=) 14 вершк. до (24—24=) 0 в., т. е. въ среднемъ 7 в., а считая запасъ въ 2 четв. = 2 четв. 7 вершк. или кругло 4 четв. аршина.

По приведеннымъ инж. Легуномъ даннымъ, къ концу мая, т. е. къ окончанію спада весенней воды, глубину менѣе 6 четв. аршина на Верхнемъ Дону (въ періодъ 1891—1908 гг.) имѣли 49 перекатовъ (въ 1905 г.), а на Среднемъ Дону (въ періодъ 1891—1903 гг.)—22 переката; всего — на Верхнемъ и Среднемъ Дону—71 перекатъ. Обмелѣніе перекатовъ, при спадѣ весенней воды, идетъ постепенно, начиная сверху по теченію, поэтому мы можемъ предположить, что въ ближайшую очередь должны быть углублены не всѣ 71 перекатъ Верхняго и Средняго Дона, а лишь нѣкоторая ихъ часть, допустимъ что $^1/_3$, т. е. 26.

Объемъ выемки, который при этомъ необходимо будетъ сдѣлать, выразится слѣдующей цифрой:

$$26 \times 140 \times 20 \times 0{,}33 = 24.024 \text{ куб. саж.}$$

Если предположить, что работать будетъ 15-кубовая машина и вынимать она будетъ по 10 куб. саж. въ часъ, то въ рабочія сутки она вынетъ (считая 16 рабочихъ часовъ) 160 куб. саж.; такъ что на выемку 24.024 куб. саж. потребуется 150 рабочихъ дней или работа 10 машинъ въ теченіе 15 дней.

Работы можно начинать въ годы такого спада воды, какой мы предположили, въ первой половинѣ апрѣля, напр. 10-го числа, такъ что, на основаніи приведеннаго нами расчета, къ 25 апрѣля 26 перекатовъ будутъ расчищены, причемъ остальные перекаты будутъ еще имѣть глубину болѣе 6 четв., такъ какъ обмелѣніе начинается, судя по графикамъ колебаній воды, въ концѣ мая. Съ 25 апрѣля начнутся работы по углубленію 23 остальныхъ перекатовъ Верхняго Дона и 22 переката Средняго Дона. Придется сдѣлать выемку.

$$45 \times 140 \times 20 \times 0{,}33 = 41.580 \text{ куб. саж.}$$

на что для 10 машинъ потребуется кругло 26 дней, такъ что къ 22 мая всѣ перекаты будутъ углублены до желаемаго предѣла.

Нами взята самая невыгодная комбинація: обмелѣнія къ концу мая наибольшаго наблюдавшагося за 12 лѣтъ для Средняго Дона и за 17 лѣтъ для Верхняго Дона перекатовъ за разные годы для названныхъ протяженій р. Дона. Если же взять одинъ и тотъ же годъ и для Верхняго и для Средняго Дона, то число обмелѣвающихъ къ концу мая перекатовъ окажется меньше, т. е. углубленіе закончится ранѣе.

Весьма вѣроятно, что въ теченіе періода работъ нѣкоторыя прорѣзи потребуютъ подчистки или возобновленія; десяти машинъ будетъ достаточно и для этой цѣли, такъ какъ принятыя нами нормы скорѣй велики, равно какъ и взятое нами въ расчетъ число подлежащихъ углубленію перекатовъ.

Въ дальнѣйшемъ, т. е. лѣтомъ и осенью, число подлежащихъ углубленію перекатовъ будетъ меньше, потому что часть прорѣзей будетъ сохраняться, а на части ихъ придется сдѣлать уже меньшую выемку, чѣмъ при первомъ черпаніи, кромѣ того, и времени для производства углубленія мелей будетъ гораздо болѣе, чѣмъ для подготовки судового хода къ концу мая. Дѣйствительно, въ теченіе іюня, іюля, августа и сентября, т. е. за 122 дня, считая изъ нихъ 80 чисто рабочихъ дней, можно вынуть десятью машинами 192.000 куб. саж., т. е. произвести расчистку 192 перекатовъ, считая выемку на каждомъ перекатѣ въ 1.000 куб. саж.

Стоимость 15 кубовой рефулерной или съ лонгкулуарами землечерпательницы, а также и камнечерпательницы, съ нефтянками и брандвахтами, можно считать въ 100.000 руб. Десять машинъ потребуютъ расхода въ 1.000.000 руб.

Необходимо будетъ имѣть также 5 пароходовъ; стоимость ихъ можно принять въ 200.000 руб.

Содержаніе и дѣйствіе землечерпательныхъ каравановъ съ пароходами при нихъ потребуетъ расхода въ 20.000 × × 10 = 200.000 руб.

Если считать 7% на капиталъ и погашеніе, то годовой расходъ на землечерпаніе на Верхнемъ и Среднемъ Дону выразится суммой

$$84.000 + 200.000 = 284.000 \text{ руб.}$$

или кругло въ *300.000 руб.*

Если предположить, что грузооборотъ по Верхнему и Среднему Дону достигнетъ 50 милл. пудовъ, то указанная выше годовая стоимость землечерпанія дасть затрату казны на пудъ провозимаго груза въ $^3/_5$ коп., т. е. почти то же соотношеніе, которое существуетъ въ настоящее время на Волгѣ.

При этомъ надо замѣтить, что стоимость содержанія и дѣйствія землечерпательницъ и пароходовъ исчислена нами нѣсколько выше, чѣмъ это есть въ дѣйствительности. Такъ, содержаніе и дѣйствіе землечерпательницы «Донская 1-я», съ практической ея производительностью въ 9,92 куб. саж., съ производствомъ изысканій, съ арендой и содержаніемъ пароходовъ и другихъ судовъ, съ содержаніемъ и ремонтомъ мастерскихъ въ 1908 году стоило 16.916,71 руб., а въ 1907 г. 14.878,19 руб. (практ. произв. ея въ 1907 г. была 9,83 к. с.). Тоже самое надо сказать и относительно заготовительной стоимости машинъ, такъ какъ на одномъ изъ послѣднихъ конкурсовъ постройка 15-кубовой машины для Верхней Волги была взята Коломенскимъ заводомъ за 92.000 руб. Несомнѣнно, что при заказѣ нѣсколькихъ машинъ, напр. 5, цѣна будетъ ниже.

Стоимость выправительныхъ работъ для Верхняго и Средняго Дона инженеръ Легунъ считаетъ въ 3.767.000 руб. Не касаясь того, что цифра эта нуждается въ исправленіи и, какъ выяснилось въ Техническомъ Совѣщаніи, должна быть увеличена до 5 милл. руб., примемъ ее за вѣрную.

Двухъ землечерпательницъ, какъ это предполагаетъ инженеръ Легунъ, при выправительныхъ работахъ будетъ недостаточно, ихъ надобно будетъ не менѣе 5, такъ какъ придется бороться съ большимъ количествомъ мелей, рас-

кинутыхъ на значительномъ протяженіи. Прибавляя стоимость 3-хъ машинъ и, по крайней мѣрѣ, одного парохода, получимъ кругло размѣръ затратъ на выправительныя работы въ 4.100.000 руб.

Считая на ремонтное содержаніе сооруженій 2% (около 70.000 руб., съ суммы 3.500.000 руб.), на содержаніе и дѣйствіе машинъ 100.000 руб. (5 снарядовъ) и 7% на капиталъ и погашеніе, получимъ годовой расходъ при выправительныхъ сооруженіяхъ въ

$$70.000 + 100.000 + 287.000 = 457.000 \text{ руб.},$$

т. е. въ полтора раза болѣе, чѣмъ въ случаѣ примѣненія, какъ это мы предлагаемъ, капитальнаго землечерпанія.

При этомъ надо замѣтить, что производство выправительныхъ работъ потребуетъ 4-хъ-лѣтняго періода, т. е., говоря иначе, результатами работъ можно будетъ воспользоваться лишь черезъ 4 года, тогда какъ машины могутъ быть изготовлены въ теченіе года и дадутъ желаемый результатъ въ первую же навигацію ихъ примѣненія. Если машины заказать въ два срока, то и пятью машинами, при обычно-мелководной навигаціи можно уже будетъ оказать судоходству весьма ощутительную пользу.

Е. Водарскій.

На подлинномъ резолюція Г. Начальника Управленія: «Согласенъ». *Кн. Шаховской.* 9—XI. 1910 г.

Вѣрно: *К. Акуловъ.*

Копія.

М. П. С.

ЖУРНАЛЪ

ТЕХНИЧЕСКАГО СОВѢЩАНІЯ

Управленія Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ Дорогъ.

По отдѣлу водяныхъ и шоссейныхъ сообщеній.

15 октября 1910 года.

№ 159.

ПРЕДМЕТЪ ЖУРНАЛА:

Разсмотрѣніе отчетныхъ документовъ по изысканіямъ р. Дона, произведеннымъ въ періодъ 1906—1910 гг. инженеромъ Пузыревскимъ.

Предсѣдательствовалъ Д. С. С. *Липинъ.*

Присутствовали: Д. С. С. *Витте.*
Колл. Сов. *Калининъ.*
Надв. Сов. *Водарскій.*
Надв. Сов. *Гельферъ.*

Докладывалъ: Инженеръ *Л. Залога.*

При участіи инженеровъ
Пузыревскаго и *Гайдебурова.*

Изысканія р. Дона, съ цѣлью составленія проекта шлюзованія этой рѣки отъ хутора Калача до г. Ростова н/Д. были произведены въ періодъ 1906—1910 гг.

Въ теченіе 1906 года произведены были сплошныя изысканія отъ хутора Рубежнаго до хутора Калача, на протяженіи 5,6 вер. и отъ хутора Калача до хутора Веселаго, протяженіемъ 150 вер., что составляетъ 31,44% отъ длины всѣхъ изысканій, произведенныхъ въ теченіе 1906—1910 гг. Изысканія состояли въ проведеніи магистральной линіи вдоль одного изъ береговъ, двойной нивеллировкѣ этой линіи, установкѣ реперовъ приблизительно черезъ каждыя 5 верстъ, съемкѣ поперечныхъ профилей береговъ и промѣрахъ русла рѣки, мензульной съемкѣ по магистрали. Въ это же время производились наблюденія на 11 постоянныхъ водомѣрныхъ постахъ и 2 временныхъ.

Въ теченіе 1907 года были произведены сплошныя изысканія отъ хутора Веселаго до переката Кагальницкаго, протяженіемъ 171 верста, что составляетъ 34,35% отъ длины всѣхъ изысканій. Въ этомъ же году производились опредѣленія расходовъ воды при разныхъ горизонтахъ, по возможности при самыхъ высокихъ и самыхъ низкихъ. Эти наблюденія были организованы въ трехъ слѣдующихъ пунктахъ:

1) въ станицѣ Трехъ-Островянской,

2) въ хуторѣ Калачѣ,

3) въ хуторѣ Веселомъ.

По отношенію къ крайнимъ пунктамъ участка рѣки Дона, предполагаемаго къ шлюзованію, эти пункты расположены слѣдующимъ образомъ: станица Трехъ-Островянская лежитъ внѣ шлюзуемаго участка на 70 верстъ выше хутора Калача, хуторъ Калачъ находится въ начальномъ пунктѣ участка и хутора Веселый на 150 верстъ ниже Калача.

Къ 1907 г. относится и оборудованіе метеорологической станціи въ хуторѣ Калачѣ съ цѣлью выясненія выпаденія атмосферныхъ осадковъ и вліянія выпаденія ихъ на колебанія воды въ рѣкѣ.

Въ теченіе 1908 года произведены сплошныя изслѣдованія отъ переката Кагальницкаго до г. Ростова н/Д., на протя-

женіи 172 верстъ, что составляетъ 34,36% отъ общаго протяженія изысканій за весь періодъ.

Въ 1909 году партіей производились кабинетныя работы. Кромѣ того, была организована гидрометрическая станція въ г. Ростовѣ н/Д., гдѣ производились опредѣленія расходовъ воды въ теченіе апрѣля, мая и іюня мѣсяцевъ.

Стоимость работъ.

Обращаясь къ стоимости произведенныхъ работъ, видно, что, согласно имѣющимся даннымъ, на производство изысканій р. Дона и составленіе проекта его шлюзованія было отпущено Управленіемъ внутреннихъ водныхъ путей и шоссейныхъ дорогъ въ теченіе 1906—1910 гг. 102.506 р. 61 к.

Въ эту сумму не входятъ расходы на прогоны чинамъ партіи для проѣзда на мѣсто работъ и обратно.

Вышеозначенная сумма распредѣлилась слѣдующимъ образомъ:

на администрацію	34.142 р. 34 к.	или 33,25%
на сплошныя изысканія и ихъ обработку	46.700 » 20 »	» 45,66%,
на изысканія подъ сооруженія, въ томъ числѣ буреніе и гидрометрическія станціи	9.664 » 07 »	» 9,39%
на составленіе проекта	10.000 » — »	» 9,74%
на печатаніе отчетовъ	2.000 » — »	» 1,96%

На одну версту главной магистрали расходы опредѣлились въ суммѣ 205 руб. 40 коп.

Сравнивая расходы, произведенные на изслѣдованія и составленіе проекта шлюзованія р. Дона, съ расходомъ на производство тѣхъ же работъ на р. Сѣверномъ Донцѣ, можно видѣть, сто стоимость одной версты названныхъ работъ для рѣки Дона значительно больше, чѣмъ для рѣки Сѣвернаго Донца. Разница стоимости можетъ быть объяс-

нена, во-первыхъ тѣмъ, что р. Донъ значительно больше чѣмъ Сѣверный Донецъ, имѣя въ среднемъ ширину русла 122,5 саж., тогда какъ Сѣверный Донецъ имѣетъ среднюю ширину 60 саж., что вызываетъ увеличеніе расходовъ на промѣры и производство поперечныхъ нивеллировокъ на 15 руб. съ версты; во-вторыхъ, на увеличеніе стоимости повліялъ незначительный составъ партіи, что послужило препятствіемъ къ широкому фронту работъ, въ виду чего расходъ на администрацію распредѣлился на единицу стоимости весьма большой величиной.

Связка нивеллировокъ рѣки Дона съ нивеллировками Главнаго Штаба и рѣки Сѣвернаго Донца.

Исходною точкою для изысканій 1905—1908 гг. служитъ реперъ № IV изысканій Чернцова, имѣющій отмѣтку уровня Балтійскаго моря 19,499. Эта отмѣтка принята для вычисленія всѣхъ остальныхъ отмѣтокъ по изысканіямъ 1906—1908 гг. Этотъ реперъ былъ связанъ съ точной нивеллировкой Главнаго Штаба ст. Лиски Юго-Восточной жел. дор., на водокачкѣ которой имѣется чугунная марка Главнаго Штаба съ отмѣткой относительно уровня Балтійскаго моря 48,447 и отмѣткой описной партіи 49,247.

Нивеллировка же изыскательской партіи 1905—1908 гг. связана съ нивеллировкой Главнаго Штаба въ двухъ пунктахъ: на ст. Аксай, на водокачкѣ которой имѣется марка Главнаго Штаба съ отмѣткой надъ уровнемъ Балтійскаго моря 3,574 и отмѣткой изыскательской партіи 2,699, и на ст. Ростовъ, на водокачкѣ которой чугунная марка Главнаго Штаба имѣетъ отмѣтку надъ уровнемъ Балтійскаго моря 2,636 и отмѣтку изыскательской партіи 1,727.

Опредѣляя разность отмѣтокъ въ Аксаѣ и Ростовѣ, по нивеллировкѣ Главнаго Штаба, находимъ эту разность въ 0,938 саж., а по нивеллировкѣ изыскательской партіи

въ 0,972 саж. Расходимость нивеллировокъ опредѣляется въ 0,034 саж. на протяженіи отъ Аксая до Ростова въ 13 верстъ или на 1 версту 0,0026.

Если руководствоваться при вычисленіи возможной допустимой ошибки при нивеллировкѣ эмпирической формулой, принятой на практикѣ:

$$\Delta H = 0{,}0118 \sqrt{S},$$ гдѣ

ΔH—величина возможной ошибки въ саженяхъ, S длина пронивеллированной линіи въ верстахъ, то эта ошибка опредѣлится для разстоянія въ 13 верстъ въ 0,040 саж.

Такимъ образомъ, расходимость въ 0,034 саж., полученная при нивеллировкѣ 13 верстъ, менѣе допускаемой.

Разность нивеллировочныхъ отмѣтокъ Главнаго Штаба, ст. Лиски и Ростова 45.811 саж.; разность же отмѣтокъ ст. Лиски по нивеллировкѣ Черницова и ст. Ростовъ по нивеллировкѣ партіи 1905—1908 гг.—47.520 саж. Расходимость опредѣляется цифрою въ 1,709 саж. на все протяженіе отъ Лиски до Ростова длиною 1,209 верстъ, что составляетъ на 1 версту 0,0014 саж. Если же допускаемую разность опредѣлить по предыдущей формулѣ, то она выразится всего въ 0,437 саж.

Связующей точкой нивеллировки р. Дона съ нивеллировкой р. Сѣв. Донца служилъ реперъ рѣки Сѣв. Донца подъ № 59, который по этимъ изысканіямъ имѣетъ отмѣтку 4,593 саж., а по изысканіямъ Дона—4,303 саж. Такимъ образомъ, для приведенія отмѣтокъ Дона къ отмѣткамъ Сѣв. Донца *надо первыя увеличить на 0,29 саж.*

Расходы воды.

Расходы воды опредѣлялись партіей по изслѣдованію р. Дона въ теченіе 1907 года у Трехъ-Островянской станицы, лежащей на 70 верстъ выше Калача, съ 6 мая по 15 іюня, причемъ было сдѣлано 34 опредѣленія, у Калача

съ 4 мая по 8 іюня, и сдѣлано 30 опредѣленій, и у хутора Тополева, лежащаго на 150 верстъ ниже Калача, съ 11 мая по 12 іюня, и сдѣлано 25 опредѣленій.

Въ 1909 году были произведены наблюденія надъ расходами воды при разныхъ горизонтахъ около города Ростова съ 11 апрѣля по 19 іюня и 3 сентября, причемъ было сдѣлано 17 опредѣленій.

По этимъ всѣмъ наблюденіямъ составлены были 4 графика расходовъ воды и скоростей теченія при разныхъ горизонтахъ, по которымъ разсчитывались отверстія плотинъ и скорости теченія рѣки черезъ открытыя плотины. Кромѣ того, составленъ еще и графикъ расходовъ у ст. Мелеховской, но по наблюденіямъ, сдѣланнымъ 14 лѣтъ тому назадъ, а именно въ 1896 году.

Что касается до производства опредѣленія расходовъ воды, то оно произведено правильно, во всемъ согласно инструкціи.

Водомѣрные посты.

Общее число постоянныхъ водомѣрныхъ постовъ на р. Дону 20; изъ нихъ перваго разряда 4, второго 16. Кромѣ того, въ 1906 году были построены партіей по изслѣдованію р. Дона временные водомѣрные посты на станицахъ Маріинской и Нижне-Курмоярской, просуществовавшіе съ 1906 г. по сентябрь мѣсяцъ 1909 года.

Свѣдѣнія о водомѣрныхъ постахъ приводятся въ особой таблицѣ пояснительной записки, а кривыя колебанія уровня воды показаны на особыхъ, приложенныхъ къ отчету графикахъ.

Послѣ детальнаго ознакомленія съ приведенными свѣдѣніями оказалось слѣдующее:

1. Не приведены отмѣтки нулей водомѣрныхъ постовъ на ст. Маріинской, Цымлянской и Нижне-Курмоярской ни въ пояснительной запискѣ, ни въ сокращенномъ, ни въ подробномъ продольныхъ профиляхъ.

2. Отмѣтка нуля водомѣрнаго поста у ст. Нижне-Чирской опредѣлена невѣрно. Согласно черновымъ документамъ за 1906 годъ за №№ 3 и 5 была опредѣлена при продольной нивеллировкѣ отмѣтка рабочаго горизонта воды, равная 10,653 саж. и стояніе этого горизонта относительно нуля водомѣрной рейки равное—0,090. Такимъ образомъ, отмѣтка нуля опредѣляется въ 10,743 саж., а показана она равной 10,553 саж.

3. Отмѣтка нуля водомѣрнаго поста у ст. Цымлянской опредѣляется слѣдующимъ образомъ: по черновымъ документамъ 1907 г., за №№ 3 и 6, опредѣлена продольной нивеллировкой отмѣтка нуля въ 5,468 саж. Согласно талоновъ водомѣрнаго поста при повѣркѣ его 15 сентября 1907 г. оказалось, что нулевая свая весеннимъ ледоходомъ была приподнята на 0,24 саж.; почему отмѣтка нуля будетъ 5,228; точнѣе же, вычитая изъ отмѣтки репера № 42—10,531 возвышеніе репера надъ нулемъ въ 5,29 саж., какъ это опредѣлилъ инженеръ Рѣшеткинъ, получимъ 5,241.

4. По даннымъ изысканій 1907 г. (см. книги №№ 4 и 7) и талоновъ водомѣрнаго поста отмѣтка нуля водомѣрнаго поста у ст. Маріинской опредѣляется равной 3,474 саж.

5. Согласно черновымъ книгамъ изысканій за 1908 годъ за №№ 3 и 8, отмѣтка нуля водомѣрнаго поста у ст. Константиновской опредѣлена равной 1,447 саж. (показана 1,450 саж.).

6. При продольной нивеллировкѣ отмѣтка нулевой сваи поста у ст. Старочеркасской неопредѣлена (см. книги 1908 г. за №№ 6 и 11). На графикѣ показана отмѣтка репера у этого поста и почему-то съ обратнымъ знакомъ. Отмѣтка нуля, опредѣленная инженеромъ Рѣшеткинымъ, равна «—0,920 саж.».

7. При опредѣленіи продольной невеллировкой отмѣтки нуля водомѣрнаго поста у ст. Аксайской (см. черн. книги за 1908 г., за № 7 и 12), не принято во вниманіе увеличеніе разности уровней репера и нуля въ 1907 году противъ

положенія въ 1906 г. на 0,01 саж. А потому отмѣтка нуля должна быть принята равной «—1,068 саж.».

Отчетные документы по изысканіямъ.

Въ отчетѣ по изысканіямъ р. Дона въ числѣ приложеній находятся слѣдующіе матеріалы, составленные на основаніи изслѣдованій р. Дона въ теченіе 1906—1908 гг.:

1. Сокращенный продольный профиль участка р. Дона отъ хут. Калача до г. Ростова на-Д. въ масшабѣ 5 вер. для горизонтальныхъ и 1 саж. для вертикальныхъ разстояній въ 0,01 саж.

2. Сокращенный продольный профиль участка р. Дона отъ устья Иловли до г. Ростова на-Д. въ масштабѣ 1 вер. для горизонтальныхъ и 1 саж. для вертикальныхъ разстояній въ 0,01 саж.

3. Подробный продольный профиль участка р. Дона отъ хут. Рубежнаго до г. Ростова на-Д. въ масштабѣ 50 саж. для горизонтальныхъ и 1 саж. для вертикальныхъ разстоя. ній въ 0,01 саж.

4. Поперечные профиля р. Дона на участкѣ отъ хут. Рубежнаго до г. Ростова на-Д. въ масштабѣ 50 саж. для горизонтальныхъ и 1 саж. для вертикальныхъ разстояній въ 0,01 саж.

5. Профиля у мѣстъ расположенія сооруженій.

6. Планы участка р. Дона отъ устья р. Иловли до хут. Рубежнаго по изысканіямъ инженера Реевскаго и участка рѣки отъ хут. Рубежнаго до г. Ростова на-Д. по изысканіямъ 1906—1908 гг. въ масштабѣ 1 версты въ 0,01 саж.

7. Планы тѣхъ же участковъ въ масштабѣ 100 саж. въ 0,01 саж.

8. Пояснительная записка, заключающая въ себѣ отчетъ о произведенныхъ работахъ и гидрографическо-экономическое описаніе изслѣдованнаго судоходнаго пути.

Останавливаясь на детальномъ разсмотрѣніи представленныхъ документовъ, можно сдѣлать слѣдующую краткую характеристику содержанія каждаго отчета, свидѣтельствующую объ объемѣ и полнотѣ приведенныхъ данныхъ:

1. На подробный продольный профиль по точкамъ, отмѣтки коихъ опредѣлены относительно уровня Балтійскаго моря, нанесены слѣдующія линіи: магистраль, рабочій горизонтъ, линія наибольшихъ глубинъ русла по фарватеру, линія праваго и лѣваго береговъ. Кромѣ того, на профилѣ показаны положенія реперовъ, водомѣрныхъ реекъ и постовъ и линія наивысшаго горизонта весеннихъ водъ. Въ горизонтальныхъ графахъ подъ профилью отмѣчены слѣдующія данныя: частные уклоны условнаго горизонта, отмѣтка высокаго горизонта и низкаго ледохода, отмѣтка условнаго горизонта воды, время производства нивеллировки и отмѣтка дневныхъ горизонтовъ воды, отмѣтка точекъ магистрали, отмѣтка береговъ, дна по фарватеру, нумера профилей, разстояніе между профилями по магистрали и фарватеру, пикеты магистрали, нумера пикетовъ и разстояніе между точками.

Вообще продольный профиль въ отношеніи условныхъ знаковъ и цифровыхъ данныхъ составленъ правильно и полно согласно требованія инструкціи для производства работъ по изслѣдованію р. Дона.

Сокращенные продольные профиля составлены во всемъ согласно требованій инструкціи.

2. На поперечныхъ профиляхъ рѣки показаны линія береговъ и дна, линія рабочаго горизонта промѣровъ русла рѣки и линія условнаго низшаго горизонта.

Не показаны, несмотря на указанія инструкціи, цифры непосредственно измѣренныхъ глубинъ соотвѣтственно точкамъ, въ которыхъ они измѣрены; на чертежѣ профиля не вписанъ № пикета и уголъ между профилемъ и магистралью (хотя величина угла показана на планѣ рѣки).

Профиля у мѣстъ сооруженій исполнены согласно требованій инструкціи.

3. Подробные планы изслѣдованныхъ участковъ рѣки, снятые мензулой, составлены во всемъ согласно требованій инструкціи по изысканіямъ р. Дона. Что же касается подробныхъ плановъ у мѣстъ сооруженій, то на этихъ планахъ замѣчается большое отступленіе отъ требованій инструкціи.

Относительно условнаго горизонта.

Въ журналѣ Техническаго Совѣщанія отъ 19 марта 1907 г. за № 21 по вопросу о разсмотрѣніи имѣющихся данныхъ о расходахъ р. Дона, находятся слѣдующія свѣдѣнія объ условномъ горизонтѣ, принятомъ для изысканій р. Дона отъ Калача до Ростова въ 1906—1908 г.г.

«Условный горизонтъ отнесенъ къ 6 августа 1905 г. на основаніи разсмотрѣнія талоновъ водомѣрныхъ постовъ. Водомѣрные посты, послужившіе основой для сужденія, расположены въ слѣдующемъ порядкѣ: въ ст. Кременской, гдѣ имѣлись свѣдѣнія за 16 лѣтъ съ 1891 до 1906 г., въ ст. Трехъ-Островянской за 6 лѣтъ съ 1901—1906 г., въ хут. Калачѣ за 30 лѣтъ съ 1877—1906 гг., въ ст. Нижне-Чирской за 6 лѣтъ съ 1901 по 1906 г. и въ ст. Потемкинской за 6 лѣтъ съ 1901 по 1906 г.

На основаніи всѣхъ этихъ наблюденій были составлены продольные профиля стоянія низкаго горизонта на всемъ участкѣ по отношенію къ каждому изъ водомѣрныхъ постовъ. Изъ этихъ профилей и выбранъ условный горизонтъ, соотвѣтствующій самому низкому стоянію на всемъ участкѣ.

Этому требованію удовлетворилъ *горизонтъ воды 6 августа 1905 г., имѣвшій отмѣтку 12,815 въ хут. Калачъ* на профилѣ водомѣрнаго поста. Эта отмѣтка и легла въ основаніе для исчисленія условнаго горизонта въ частяхъ какъ выше, такъ и ниже лежащихъ хут. Калача. Отмѣтка условнаго

горизонта на участкѣ ниже Калача была опредѣлена слѣдующимъ образомъ:

Замѣчая на водомѣрныхъ постахъ стояніе горизонта воды, соотвѣтствующее 6 августа 1905 г., получались паденія на участкахъ между постами. Беря еще разность горизонтовъ воды, соотвѣтствующихъ однодневному рабочему нивеллировочному горизонту, получались вторыя значенія паденій воды на тѣхъ же участкахъ. Разница между этими двумя значеніями путемъ интерполяціи и была вводима поправкой для перехода отъ однодневнаго нивеллировочнаго рабочаго горизонта къ условному.

Изслѣдованія грунта буреніемъ.

Для изслѣдованія грунта въ предѣлахъ проектируемыхъ сооруженій инструкціей предусматривалось буреніе въ такомъ количествѣ, чтобы оно дало ясное и точное представленіе о родѣ грунта и его напластованіи не только въ предѣлахъ самого сооруженія, но и подъ основаніемъ такового, причемъ скважины должны быть сдѣланы на глубину не менѣе 1—1½ саж. ниже основанія сооруженій.

Разсмотрѣніе представленныхъ матеріаловъ по буренію обнаружило, что изслѣдованіе грунта въ предѣлахъ проектируемыхъ сооруженій произведено неполное, и общее число скважинъ недостаточно. Неполно также составленъ и полевой журналъ буровыхъ работъ. Указанные недочеты, конечно, не имѣютъ большого практическаго значенія при составленіи предварительнаго проекта, такъ какъ передъ составленіемъ окончательнаго проекта, когда мѣста сооруженій будутъ точно намѣчены, будетъ произведено новое подробное изслѣдованіе грунта какъ посредствомъ буренія, такъ и шурфованія.

Отмѣтки реперовъ.

При повѣркѣ по черновымъ документамъ отмѣтокъ реперовъ, списокъ которыхъ помѣщенъ на стр. 53 общей

пояснительной записки, обнаружены четыре ошибки, сдѣланныя при вычисленіи среднихъ отмѣтокъ по двумъ нивеллирамъ. Соотвѣтствующія исправленія должны быть сдѣланы слѣдующимъ образомъ:

отм.	репера	№ 32	мѣсто	20,188	должна	быть	20,190
»	»	№ 71	»	2,119	»	»	2,120
»	»	№ 79	»	1,054	»	»	1,056
»	»	№ 87	»	4,829	»	»	4,859

Соображенія.

Техническимъ Совѣщаніемъ Управленія Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ Дорогъ, по журналу его отъ 10 іюля 1906 г. за № 71 была одобрена «инструкція для изслѣдованій р. Дона отъ хут. Калача до устья р. Сѣв. Донца», подробно предусматривавшая не только объемъ этихъ изслѣдованій, но и способъ производства ихъ, предоставляя Начальнику работъ право, въ нѣкоторыхъ случаяхъ, дѣлать отступленія и самому устанавливать порядокъ производства изслѣдованій. Главной цѣлью изслѣдованій было полученіе наиболѣе полныхъ и подробныхъ документальныхъ данныхъ для сужденія о судоходныхъ и гидрометрическихъ свойствахъ этого участка рѣки и для составленія проекта его шлюзованія, въ цѣляхъ приведенія въ искусственно-судоходное состояніе.

Разсматривая представленные отчетные документы по изслѣдованію рѣки Дона, произведенному въ 1906—1910 гг., краткое описаніе которыхъ было выше приведено, съ точки зрѣнія выполненія требованій инструкціи по отношенію этихъ отчетныхъ документовъ и способа полученія приведенныхъ въ нихъ данныхъ, оказывается, что всѣ основныя положенія инструкціи соблюдены; но, несмотря на это, въ деталяхъ замѣчаются такія отступленія отъ требованій инструкціи, что нѣкоторые отчетные документы не могутъ быть использованы для техническихъ цѣлей безъ представленія дополнительныхъ данныхъ Начальникомъ работъ по изслѣдованію р. Дона.

Что касается до подробностей производства общихъ изслѣдованій, какъ то: проведенія магистрали, разбивки поперечныхъ профилей, производства промѣровъ русла рѣки, установки реперовъ и т. п., то они вполнѣ совпадаютъ съ той схемой работъ, которая была намѣчена вышеозначенной инструкціей, давая вполнѣ достаточный матеріалъ какъ для составленія плановъ изслѣдуемой части рѣки, такъ и для составленія продольныхъ и поперечныхъ профилей.

Инженеръ *Л. Залога.*

Въ Техническомъ Совѣщаніи при обсужденіи настоящаго доклада, въ части, касающейся связки нивеллировки описной партіи съ точною нивеллировкой Главнаго Штаба, было высказано мнѣніе, что опредѣлять невязку по нивеллировкѣ Главнаго Штаба невозможно потому, что эта нивеллировка не можетъ считаться настолько точною, чтобы служить критеріемъ *).

Болѣе цѣлесообразнымъ критеріемъ точности нивеллировки можетъ быть невязка по двумъ нивеллировкамъ одной и той же описной партіи. Допускаемая расходимость этихъ нивеллировокъ и должна быть указана въ инструкціи для изысканій.

По отношенію буренія для предварительнаго составленія проекта улучшенія судоходныхъ условій, Техническое Совѣщаніе установило неопредѣленность требованія инструкціи. Въ самомъ дѣлѣ, инструкція требовала, чтобы глубина скважины была на 1 или 1½ саж. ниже основанія сооруженій. Типъ же основанія и глубина заложенія его могутъ быть установлены только послѣ составленія геологическаго разрѣза по даннымъ буренія. Такимъ образомъ,

*) По каталогу Рыльке, по нивеллировкѣ Гл. Штаба уровень Азовскаго моря на 0,80 саж. ниже уровня Балтійскаго моря. Эта расходимость впослѣдствіи уничтожена введеніемъ особой поправки, величина которой опредѣлялась расчетомъ въ зависимости отъ разстоянія пункта отъ Балтійскаго или Азовскаго морей.

глубина скважины является величиною неизвѣстной. Поэтому при составленіи окончательнаго проекта, когда типъ основанія и глубина его заложенія выяснены предварительными изысканіями, должно производиться новое буреніе на глубину, требуемую техническими и мѣстными условіями.

Предварительное же буреніе носитъ чисто развѣдочный характеръ.

Кромѣ того, Техническое Совѣщаніе обратило вниманіе на гидрометрическія станціи, которыя, дѣйствуя только въ лѣтніе мѣсяцы, не даютъ полной картины состоянія рѣки, ея расходовъ и скоростей теченія въ различные періоды года, почему приходится, при расчетахъ, дѣлать болѣе или менѣе вѣроятныя предположенія. Въ виду этого Техническое Совѣщаніе нашло желательнымъ, чтобы при будущихъ изысканіяхъ были учреждаемы годовыя гидрометрическія станціи, что должно быть предусмотрѣно инструкціей для изысканій водныхъ путей Имперіи.

Заключеніе.

На основаніи всего вышеизложеннаго Техническое Совѣщаніе *полагало бы*:

1. Признать на будущее время желательнымъ, чтобы обнаруженные при подробномъ разсмотрѣніи отчетныхъ документовъ по изысканіямъ недостатки и пропуски предварительно, до представленія на разсмотрѣніе Техническаго Совѣщанія, выяснились при участіи Начальника Партіи или его помощниковъ.

2. Указанныя въ докладѣ недодѣлки, въ виду разъясненій Начальника Партіи, признать несущественными.

3. Признать, что при составленіи окончательнаго проекта выборъ мѣста для сооруженій долженъ производиться на основаніи подробныхъ буровыхъ работъ.

4. Признать, что полевыя работы по изысканію р. Дона отъ Калача до Ростова-на-Дону произведены съ достаточною полнотою и точностью.

Подлинный за надлежащими подписями.

Резолюція: Внести на разсмотрѣніе Инженернаго Совѣта.
За Начальника Управлен. *И. Калининъ.*
Вѣрно: *К. Акуловъ.*

Копія.

М. П. С.

ЖУРНАЛЪ
ТЕХНИЧЕСКАГО СОВѢЩАНІЯ
Управленія внутреннихъ водныхъ путей и шоссейныхъ дорогъ.

По отдѣлу водяныхъ и шоссейныхъ сообщеній.

15, 18, 20 и 26 октября 1910 года.

№ 204.

ПРЕДМЕТЪ ЖУРНАЛА:

Выясненіе наиболѣе цѣлесообразнаго способа улучшенія судоходныхъ условій рѣки Дона отъ Ростова до моста Кіево-Воронежской ж. д.

Предсѣдательствовалъ: Д. С. С. инж. *Липинъ.*

Присутствовали: Ст. Сов. Кн. *Шаховской,* Д. С. С. инж. *Лохтинъ,* Ст. Сов. инж. *Кандиба,* Колл. Сов. инж. *Калининъ,* Д. С. С. инж. *Клейберъ,* Д. С. С. инж. *Мерчинъ,* Д. С. С. инж. *Витте,* Д. С. С. инж. *Левандовскій,* Надв. Сов. инж. *Водарскій,* Надв. Сов. инж. *Гельферъ.*

Докладывали: Ст. Сов. инж. *Гайдебуровъ,* инженеры: *Венедиктовъ, Залога, Холодовскій.*

При участіи: Д. С. С. инж. *Пузыревскаго,* Колл. Сов. инж. *Легуна,* Колл. Сов. инж. *Кеніга,* Надв. Сов. инж. *Старицкаго,* Надв. Сов. инж. *Родевича,* Тит. Сов. инж. *Тейхмана* и Колл. Сов. инж. *Акулова.*

Засѣданіе Техническаго Совѣщанія открылъ Членъ Совѣта Министра инж. Липинъ и предложилъ инж. Гайдебурову приступить къ докладу.

Инженеръ Гайдебуровъ заявляетъ, что детальное разсмотрѣніе проектовъ улучшенія судоходныхъ условій р. Дона произведено подъ его руководствомъ инженерами Венедиктовымъ, Залогой и Холодовскимъ, которые и доложатъ своевременно полученные ими результаты, онъ же коснется пока общихъ вопросовъ. Имѣются два проекта: въ первомъ предлагается улучшеніе путемъ шлюзованія—проектъ инж. Пузыревскаго, во второмъ регуляціонными работами съ примѣненіемъ отчасти землечерпанія—проектъ инж. Легуна. Кромѣ того въ Отдѣлѣ в. и ш. с. составлены соображенія*) объ улучшеніи судоходныхъ условій р. Дона посредствомъ землечерпанія.

Для составленія проекта шлюзованія глубина осадки судовъ не была задана инструкціей; проектирующимъ была предоставлена свобода выбора, и инж. Пузыревскій принялъ осадку для нижняго Дона въ 9 футъ, или глубину воднаго пути въ 1,5 саж. Для разрѣшенныхъ работъ по шлюзованію С. Донца эта глубина принята въ 1,1 саж.; такъ какъ, казалось бы, что и для Дона возможно уменьшеніе ея, то, вслѣдствіе пожеланій, выраженныхъ въ засѣданіяхъ Техническаго Совѣщанія въ августѣ мѣсяцѣ с. г., Отдѣломъ вод. и шосс. сообщеній былъ сдѣланъ подсчетъ стоимости варіанта инж. Пузыревскаго для глубины въ 1,1 саж., съ уменьшеніемъ глубины на короляхъ и высоты сооруженій; но при этомъ оказалось, что экономія достигаетъ всего 300.000 рублей или составляетъ $2^1/_3\%$; принимая во вниманіе огромное преимущество устройства сооруженій, пригодныхъ для большей глубины воднаго пути, казалось бы, что въ этомъ отношеніи никакихъ измѣненій въ проектѣ дѣлать не слѣдовало бы. Уменьшеніе стоимости работъ,

*) Прилагаются къ журналу.

входящихъ въ составъ проекта шлюзованія р. Дона, возможно достигнуть сокращеніемъ числа сооруженій до десяти вмѣсто одиннадцати, съ незначительнымъ увеличеніемъ подпора въ плотинахъ, что дастъ экономію до милліона рублей.

Инженеръ Калининъ проситъ Предсѣдателя предложить охарактеризовать проекты самимъ составителямъ таковыхъ.

Инженеръ Пузыревскій приводитъ основныя данныя своего проекта улучшенія судоходныхъ условій Дона путемъ шлюзованія, причемъ въ заключеніе указываетъ, что стоимость шлюзованія нижней части Дона отъ хут. Калача до Ростова при каменныхъ сооруженіяхъ можетъ быть исчислена въ трехъ варіантахъ:

1) при устройствѣ у каждой плотины двухъ шлюзовъ	15.652.187 р.
2) при устройствѣ у каждой плотины одного шлюза длиной 125 саж., шириной 15 саж.	13.396.620 »
3) при устройствѣ у каждой плотины одного малаго шлюза длиной 50 саж., шириной 7,5 саж.	9.712.137 »

Стоимость шлюзованія при желѣзо-бетонныхъ сооруженіяхъ соотвѣтственно въ тѣхъ же трехъ случаяхъ будетъ:

1) 14.727.728 руб.
2) 12.062.655 »
3) 8.564.275 »

Стоимость шлюзованія Верхняго Дона и р. Сосны отъ Ельца до Калача исчислена въ 12.892.237 руб.

Инженеръ Венедиктовъ заявляетъ, что стоимость каменныхъ сооруженій при тѣхъ же условіяхъ по подсчетамъ въ Отдѣлѣ в. и ш. с. превосходитъ вышеуказанныя на 10%, а при желѣзо-бетонныхъ на 5,4%;

кромѣ того, возникли сомнѣнія въ возможности осуществленія нѣкоторыхъ конструкцій.

Инженеръ Гайдебуровъ указываетъ, что въ проектъ кромѣ того придется внести нѣкоторыя измѣненія, которыя значительно повысятъ стоимость его.

Предсѣдатель предлагаетъ не касаться частностей, указавъ, что для этого будетъ назначено особое засѣданіе. Напоминаетъ, что при разсмотрѣніи проекта С. Донца, была выяснена полная возможность поддержанія путемъ землечерпанія глубины $^{10}/_{4}$ на нижнемъ Донѣ, на которую разсчитано и шлюзованіе С. Донца, но инж. Пузыревскій утверждаетъ, что при угонныхъ вѣтрахъ глубина нижняго Дона настолько уменьшается, что невозможно обойтись безъ его шлюзованія. Вслѣдствіе этого явленія проектируемые шлюзы и плотины должны поддерживать подпоръ лишь во время дѣйствія угонныхъ вѣтровъ.

Инженеръ Легунъ докладываетъ, что вопросъ объ улучшеніи верхняго и средняго Дона возбуждался уже давно; для выясненія этого вопроса созывалась особая комиссія изъ представителей земскихъ учрежденій, торговли и судоходства, которая высказала желаніе довести глубину Дона до 1 арш. До 1899 г. работы велись интенсивно, но съ этого года онѣ были пріостановлены; исключеніе составляютъ лишь года 1901 и 1902, когда были ассигнованы средства для поддержанія населенія въ эти голодные годы. Въ представленномъ инж. Легуномъ проектѣ примѣненъ методъ регулированія, который далъ, какъ онъ убѣдился изъ своей практики, наилучшіе результаты. Сооруженія всѣ проектируются каменныя, такъ какъ эта мѣстность изобилуетъ камнемъ (мѣловыми породами). Мѣловой матеріалъ вполнѣ пригоденъ для подводной части сооруженій, для надводной же онъ не годится, такъ какъ легко вывѣтривается, почему для гребней сооруженія проектируется употребить болѣе крѣпкій камень. Стоимость проектируемыхъ сооруженій исчисляется въ

3.760.000 руб., причемъ въ эту сумму входитъ стоимость 2 землечерпательницъ, 1 парохода и шаланды, такъ какъ безъ землечерпанія не обойтись для улучшенія Дона. Главная причина, затрудняющая судоходство по Дону,—балочные выносы у праваго берега. Вслѣдствіе того, что въ составъ этихъ выносовъ входитъ главнымъ образомъ хрящъ, то обойтись безъ землечерпанія здѣсь невозможно. Между тѣмъ опытъ показываетъ, что русло гораздо устойчивѣе у праваго берега, пока нѣтъ выносовъ. Для борьбы съ выносами и требуются землечерпательницы. Этимъ путемъ можно легко достигнуть глубины $^5/_4$, что вполнѣ достаточно для настоящаго судоходства.

Инженеръ Акуловъ выражаетъ сомнѣніе въ цѣлесообразности расположенія трассы въ предѣлахъ выносовъ и овраговъ, такъ какъ сдѣланныя землечерпаніемъ прорѣзи, несмотря на наличность выправительныхъ сооруженій, каждую весну и при каждомъ значительномъ ливнѣ будутъ совершенно заноситься или засоряться въ большей ихъ части. Во избѣжаніе этого необходимо предварительно укрѣпленіе овраговъ, что проектомъ не предусмотрѣно.

Инженеръ Лохтинъ указываетъ инж. Акулову, что выносы совершаются лишь во время ливней, и потому процессъ наростанія образуемыхъ ими «конусовъ изверженія» очень медленный. Отступать трассой русла въ обходъ этихъ конусовъ значило бы исскуственно и неестественно искривлять русло и кромѣ того само по себѣ это отступленіе не разрѣшило бы вопроса, такъ какъ выносы распространялись бы и туда. Единственный выходъ въ данномъ случаѣ—именно расчистка выносовъ и это тѣмъ болѣе возможно, что обыкновенно ихъ наростаніе совершается очень медленно.

Инженеръ Легунъ сообщаетъ, что балочные выносы самый большой врагъ, съ которымъ приходится бороться на Дону. Какъ близко стоящій у этого дѣла,

инж. Легунъ убѣдился, что всегда можно удержать отложеніе выносовъ палисадами, но для устройства палисада въ оврагахъ необходимо разрѣшеніе Министерства Государственныхъ Имуществъ. Этими загражденіями, устраиваемыми на р. Дону въ 3 ряда, очень хорошо удерживались выносы.

Кромѣ того, весеннія воды не такъ страшны въ этомъ отношеніи: сильная струя теченія легко уноситъ всѣ отложенія. Главный же вредъ приносятъ ливни, когда паводокъ появляется въ меженнее время, и слабая струя теченія не можетъ унести весь приносимый матеріалъ, который и отлагается у праваго берега. Инж. Легунъ производилъ опыты, ставя загражденія струи вдоль теченія. Выносы складывались вдоль русла и теченіе смывало ихъ, расчищая ходъ. Такимъ образомъ, является необходимымъ срѣзать выносы, и потомъ поддерживать ихъ своевременной расчисткой, причемъ желательно заставить итти по одному руслу какъ меженнія, такъ и весеннія воды, которыя будутъ увеличивать глубину на перекатахъ.

Инженеръ Акуловъ заявляетъ, что совпаденіемъ меженнихъ и весеннихъ водъ не всегда достигается увеличеніе глубины на перекатахъ; на Днѣпровскихъ перекатахъ происходитъ какъ разъ обратное явленіе, почему лучше иногда бываетъ отводить русло къ противоположному выносамъ берегу. Кромѣ того, онъ не находитъ возможнымъ согласиться съ мнѣніемъ инж. Лохтина, который на основаніи того, что образованіе выносовъ есть процессъ очень медленный, высказываетъ предположеніе, что выносы въ траншеи будутъ незначительны. Выносы наростаютъ медленно потому, что, имѣя видъ наклонной плоскости по направленію къ рѣкѣ, они не могутъ задерживать значительнаго количества выносимыхъ изъ овраговъ наносовъ и тѣ, попадая въ рѣку, уносятся весеннимъ теченіемъ въ нижележащіе участки. Другое нѣсколько явленіе будетъ, когда выносы, будучи вынесены изъ овраговъ, встрѣтятъ

на своемъ пути вертикальный обрывъ прорѣзи. Несомнѣнно, что вся почти масса ихъ будетъ слагаться у подошвы обрыва, и прорѣзь будетъ быстро занесена.

Инженеръ Легунъ указываетъ, что когда русло держится у праваго берега, судовой ходъ хорошъ, почему для улучшенія р. Дона и надо стремиться приближать русло къ правому берегу.

Инженеръ Клейберъ заявляетъ, что онъ вообще согласенъ съ первой частью этого положенія, но не согласенъ съ выводомъ.

Инженеръ Калининъ спрашиваетъ, возможно ли выправленіемъ въ дѣйствительности достигнуть необходимой осадки 5/4 арш.

Предсѣдатель отвѣчаетъ, что эту глубину получили уже на практикѣ; это является наилучшимъ основаніемъ для проекта. Причемъ онъ считаетъ необходимымъ обратить вниманіе на особенность рѣки Дона. Судя по графикамъ подъема воды, видно, что послѣ весеннихъ водъ почти не бываетъ паводковъ въ теченіе всей навигаціи. Благодаря этому условію и слабому уклону Дона, берега рѣки мало разрушаются, и сравнительно легкими сооруженіями, совмѣстно съ землечерпаніемъ, можно достигнуть удовлетворительныхъ результатовъ. Одно же регулированіе, какъ показалъ опытъ, даетъ результаты сомнительные.

Инженеръ Легунъ подтверждаетъ, что землечерпаніе необходимо для правильнаго регулированія.

Инженеръ Клейберъ сообщаетъ, что на Дону до сихъ поръ на многихъ регулированныхъ перекатахъ 5/4 не достигнуто и удастся-ли получить 5/4 этимъ способомъ, какъ это указываетъ авторъ проекта, это еще вопросъ.

Инженеръ Легунъ возражаетъ, что задача инженеровъ до этого времени и состояла въ достиженіи глубины 4/4, какъ это было указано комиссіей по этому вопросу.

Инженеръ Клейберъ говоритъ, что во многихъ мѣстахъ р. Дона выправительныхъ сооруженій совсѣмъ

нѣтъ, но за то въ другихъ ихъ слишкомъ много; они удлинялись, укорачивались, а глубина все-таки не увеличивалась.

Инженеръ Легунъ отвѣчаетъ, что это были ошибки, которыя и приходится исправлять.

Инженеръ Кандиба спрашиваетъ, какъ производились эти работы: участками или отдѣльными перекатами.

Инженеръ Легунъ поясняетъ, что работы производились главнымъ образомъ на отдѣльныхъ худшихъ перекатахъ, гдѣ первоначальная глубина была 7—8 вершк., а работами достигли до 1 арш.

Предсѣдатель спрашиваетъ, велись ли эти работы систематично, или нѣтъ.

Инженеръ Легунъ сообщаетъ, что до 1899 года систематично, а потомъ былъ совсѣмъ пріостановленъ отпускъ суммъ, кромѣ голодныхъ 1901—1902 годовъ.

Предсѣдатель указываетъ, что прекращеніе отпуска суммъ вызвано было тѣмъ, что вопросъ о регулированіи Дона никогда не вносился въ Управленіе и не разсматривался. Только въ 1901—2 гг., когда нужно было дать работу населенію, были вновь ассигнованы суммы для регулированія р. Дона.

Кромѣ вышеизложеннаго Техническому Совѣщанію были доложены инженерами Л. У. Залогой, Е. А. Водарскимъ и В. Г. Клейберомъ три подсчета приблизительной стоимости улучшенія судоходныхъ условій рѣки Дона посредствомъ землечерпанія, причемъ въ этихъ подсчетахъ было указано и количество землечерпательныхъ снарядовъ, потребныхъ для выполненія предположенныхъ докладчиками работъ.

По выслушаніи докладчиковъ члены Техническаго Совѣщанія представили нижеслѣдующія возраженія.

Предсѣдатель Техническаго Совѣщанія инженеръ Липинъ по докладу инженера Залоги высказалъ мнѣніе, что, не возражая въ принципѣ противъ расчетовъ докладчика,

неоходимо, однако, указать на исчисленіе стоимости работъ, которое является нѣсколько преувеличеннымъ въ виду того, что ежегодно предположено дѣлать всѣ прорѣзи заново, чего на самомъ дѣлѣ не будетъ, потому что результаты работы за предыдущіе годы не могутъ пропасть безслѣдно.

Инженеръ Калининъ выразилъ сомнѣніе въ томъ, что программа землечерпанія, предположенная инженеромъ Залогой, можетъ быть выполнена въ срокъ, предположенный докладчикомъ.

На сомнѣніе инженера Калинина Предсѣдатель возразилъ, что никакими другими способами невозможно достичь требуемой судоходной глубины въ тотъ же срокъ.

Инженеръ Легунъ по поводу доклада инженера Водарскаго высказалъ слѣдующее: «Произведенный авторомъ доклада подсчетъ ежегодныхъ расходовъ на верхнемъ и среднемъ Дону—при черпательномъ методѣ выражается суммою 300.000 рублей, а при регуляціонномъ—450.000 рублей, т. е. второй способъ, какъ будто, дороже перваго въ $1^1/_2$ раза».

Принимая, однако, во вниманіе, что на регулированіе инж. Легуномъ испрашивается около 4-хъ милл. рублей, за счетъ каковой суммы будутъ заготовлены три черпательныхъ снаряда, причемъ на содержаніе и дѣйствіе послѣднихъ полагается по 20.000 руб., и что, наконецъ, на ремонтъ регуляціонныхъ сооруженій требуется не больше 1% первоначальнаго ассигнованія,—ежегодный расходъ, считая 7% на капиталъ и погашеніе, выразится суммою:

$$60.000 + 40.000 + 280.000 = 380.000 \text{ рублей.}$$

При этомъ инж. Легунъ особенно подчеркиваетъ, что при регулированіи такую сумму (380.000 руб.) потребуется расходовать до тѣхъ только поръ, пока затраченный капиталъ не будетъ погашенъ, послѣ чего потребная затрата не превыситъ 100.000 руб.; между тѣмъ при черпаніи надо затрачивать ежегодно по 300.000 руб. безконечно.

Такимъ образомъ, регулированіе—при Донскихъ условіяхъ «раціональнѣе и экономнѣе черпанія».

По поводу того же доклада Предсѣдатель заявилъ, что къ 22 мая, какъ это предусмотрѣно въ проектѣ инж. Водарскаго, землечерпательныя прорѣзи не будутъ окончены, такъ какъ къ работамъ возможно будетъ приступить лишь по спадѣ весеннихъ водъ, а потому періодъ землечерпательныхъ работъ будетъ короче предположеннаго по проекту.

Относительно типа землечерпательныхъ машинъ Предсѣдатель указалъ, что для работъ на р. Дону нужны машины съ рефулерами, такъ какъ иного типа машины неудобны вслѣдствіе частичнаго засоренія прорѣзи; но инженеръ Пузыревскій, основываясь на опытѣ произведенныхъ имъ землечерпательныхъ работъ на Дону, указалъ на невозможность исполнить работы на этой рѣкѣ машинами съ рефулеромъ.

Вслѣдъ затѣмъ инженеръ Водарскій замѣтилъ, что въ виду устойчивости прорѣзи ежегодно не придется дѣлать заново однѣ и тѣ же работы, а вслѣдствіе этого улучшеніе судоходныхъ условій р. Дона землечерпаніемъ является методомъ болѣе осторожнымъ. Заграничная практика въ этомъ отношеніи даетъ примѣры широкаго примѣненія при выправительныхъ работахъ землечерпанія, которое производится не только одновременно съ постройкой сооруженій, но иногда и заблаговременно. Рекомендуя землечерпаніе, какъ работу первой очереди, инженеръ Водарскій заявилъ, что онъ не отрицаетъ полезности на Дону выправительныхъ работъ и считаетъ необходимымъ: 1) поддерживать тѣ сооруженія, которыя оказались полезными, 2) дополнить тѣ системы сооруженій, которыя принесли мало пользы, или же, можетъ быть, были безполезными лишь потому, что не были выполнены въ надлежащей полнотѣ и, 3) на нѣкоторыхъ перекатахъ одновременно съ землечерпаніемъ строить и выправительныя

сооруженія. При этомъ инженеръ Водарскій заявилъ, что планы перекатовъ имъ разсмотрѣны, и намѣчены тѣ перекаты, на которыхъ необходимы въ той или иной формѣ выправительныя работы. На остальныхъ же перекатахъ необходимо землечерпаніе, такъ какъ возможно получить благопріятные ретультаты (6 четв. арш.) и безъ выправительныхъ сооруженій. Для послѣднихъ перекатовъ инженеръ Водарскій считаетъ обязательнымъ въ первую очередь одно землечерпаніе и, если опытъ покажетъ недѣйствительность этой мѣры, то лишь тогда обратиться къ другимъ способамъ.

Инженеръ Легунъ возразилъ на это, что, по его мнѣнію, при $^{6}/_{4}$ аршина, достигнутыхъ выправленіемъ, землечерпаніе должно свестись на нѣтъ.

Инженеръ Лохтинъ обратилъ вниманіе на то, что разобрать эти проекты нужно не только съ технической точки зрѣнія, но и съ государственно-экономической, о чемъ онъ и предполагаетъ Совѣщанію сдѣлать докладъ въ слѣдующемъ засѣданіи.

Вслѣдъ затѣмъ инженеръ Пузыревскій возражалъ противъ принятыхъ докладчикомъ ширинъ прорѣзей, утверждая, на основаніи своего личнаго опыта, что ширина прорѣзи въ 25 саж. на нижнемъ Дону и въ 16 саж. на среднемъ Дону велика и не соотвѣтствуетъ расходамъ воды въ меженнее время. На нижнемъ Дону пробовали дѣлать прорѣзи шириною 20 саж. и глубиною 4 фута. Такія прорѣзи очень часто не могли удержаться, такъ, напримѣръ, на Царицынскомъ перекатѣ въ одинъ изъ мелководныхъ годовъ прорѣзали такую траншею и сейчасъ же по окончаніи этихъ работъ обмелѣлъ сосѣдній перекатъ—Рычковскій; когда же углубили этотъ перекатъ, то снова обмелѣлъ Царицынскій и такъ далѣе; такимъ образомъ, машина должна была работать на этихъ двухъ перекатахъ въ теченіе цѣлой навигаціи. Если же прорѣзи дѣлать глубиною 1 саж. и шириною 25 саж., то онѣ не будутъ имѣть

никакой устойчивости. Послѣ производства на Дону опытовъ съ широкими прорѣзями, ширину прорѣзей уменьшили до 14 с., и такія прорѣзи оказались гораздо устойчивѣе. Имѣя въ виду, что прорѣзи предполагается дѣлать глубиною не въ 4 фута., какъ это раньше было принято, а въ 7 футъ, то, пожалуй, необходимо было бы еще уменьшить ширину прорѣзей, но во всякомъ случаѣ прорѣзь не должна имѣть ширины болѣе 14 саж. на нижнемъ Дону и 9 саж. на верхнемъ Дону. При такихъ ширинахъ и большой длинѣ прорѣзей (въ нѣсколько верстъ) судоходство было бы очень стѣснено.

Что касается до расчетовъ инженера Залоги, опредѣляющихъ количество землечерпательныхъ работъ, то таковые, по его мнѣнію, сдѣланы для состоянія рѣки, случайно отмѣченнаго изысканіями и въ отношеніи глубины весьма хорошаго. Работая на Дону нѣсколько лѣтъ, онъ убѣдился, что состояніе перекатовъ бываетъ весьма разнообразно въ зависимости отъ высоты разныхъ горизонтовъ: высокихъ, среднихъ и низкихъ и продолжительности ихъ стоянія. Вслѣдствіе сего въ расчеты инж. Залоги необходимо ввести соотвѣтствующую поправку.

18 октября 1910 года.

Предсѣдательствовалъ: Д. С. С., инж. *Липинъ.*
Присутствовали: Ст. Сов., кн. *Шаховской.*
Д. С. С., инж. *Мерчингъ.*
Д. С. С., инж. *Витте.*
Д. С. С., инж. *Лохтинъ.*
Ст. Сов., инж. *Кандиба.*
Д. С. С., инж. *Клейберъ.*
Колл. Сов., инж. *Калининъ.*
Надв. Сов., инж. *Водарскій.*
Надв. Сов., инж. *Гельферъ.*
Д. С. С., инж. *Левандовскій.*

Докладывали: Ст. Сов., инж. *Гайдебуровъ*, инж. *Венедиктовъ*, *Залога*, *Холодовскій*, при участіи инженеровъ: *Пузыревскаю*, *Легуна*, *Кенша*, *Старицкаю*, *Тейхмана* и *Родевича*.

Засѣданіе Техническаго Совѣщанія открываетъ Предсѣдатель, Д. С. С., инж *Липинъ*.

Инженеръ Гайдебуровъ проситъ разрѣшить изложить часть своего доклада, которая является умѣстной въ началѣ нынѣшняго совѣщанія:

Въ прошедшемъ засѣданіи было доложено о трехъ способахъ улучшенія судоходныхъ условій рѣки Дона: шлюзованіемъ, регуляціонными работами и землечерпаніемъ; по поводу послѣднихъ двухъ способовъ г.г. Члены Совѣщанія начали обмѣниваться мнѣніями. Въ настоящемъ засѣданіи казалось бы необходимымъ прежде всего опредѣленно рѣшить основной вопросъ: въ какихъ участкахъ Дона требуется улучшить судоходныя условія. Къ достиженію какой глубины слѣдуетъ при этомъ стремиться. Въ зависимости отъ рѣшенія этихъ кардинальныхъ вопросовъ находится избраніе способа улучшенія судоходныхъ условій. Какъ это ни странно, но въ литературѣ по Дону мы встрѣчаемся съ оригинальными заключеніями такого серьезнаго автора, хорошо изучившаго Донъ, какъ инженера Корчинскаго, который говоритъ о преждевременности даже обсужденія вопроса объ улучшеніи меженняго плаванія по верхнему Дону.

По его мнѣнію, если бы даже и улучшены были судоходныя условія, то врядъ ли это могло бы оживить судоходство, такъ какъ самый край, прилегающій къ нему, совершенно не имѣетъ ни заводской, ни добывающей промышленности. Что же касается хлѣбныхъ грузовъ, то они, по мнѣнію инженера Корчинскаго, могутъ найти себѣ выходъ при весеннемъ паводкѣ.

Инженеръ Легунъ сообщаетъ, что въ 1902 г. онъ

написалъ возраженіе инж. Корчинскому, который въ своей статьѣ выходилъ изъ невѣрнаго положенія, будто бы наибольшее количество грузовъ сплавляется по Дону главнымъ образомъ въ весеннее, а не въ меженнее время. Инж. Легунъ, разсматривая таблицы движенія грузовъ по Дону, убѣдился въ совершенно обратномъ явленіи, что наибольшее количество грузовъ проходитъ въ меженнее время, почему и мнѣнія инж. Корчинскаго нельзя разсматривать, не принимая во вниманіе его возраженій по этому поводу.

Предсѣдатель заявляетъ, что значеніе р. Дона, какъ воднаго пути, вполнѣ выяснилось, какъ въ печати, такъ и въ порайонныхъ комитетахъ, такъ что субъективное мнѣніе инж. Корчинскаго не можетъ быть принимаемо во вниманіе.

Инженеръ Лохтинъ читаетъ свой докладъ: прежде всего онъ отмѣчаетъ, что вопросъ объ улучшеніи судоходныхъ условій Дона разработанъ очень подробно съ технической стороны, а потому онъ ея и не думаетъ касаться, а хочетъ освѣтить вопросъ лишь съ экономической точки зрѣнія.

По его мнѣнію, прежде всего надо рѣшить основной вопросъ—оставлять ли рѣку свободной, или шлюзовать ее. То или другое рѣшеніе окажетъ на мѣстный край впослѣдствіи глубокое воздѣйствіе и слѣдуетъ по возможности его теперь же опредѣленно выяснить.

Далѣе онъ указываетъ, что о будущемъ судоходномъ движеніи можно судить, принимая во вниманіе общее положеніе и нужды мѣстнаго края, а не то, что совершается теперь на рѣкѣ въ ея первобытномъ состояніи.

Главнѣйшее условіе всякой промышленной дѣятельности—увѣренность въ непрерывности и срочности поставки, а это условіе на современныхъ водныхъ путяхъ Россіи совершенно отсутствуетъ. При такихъ условіяхъ, если даже водная перевозка и оказывается дешевле желѣзнодорожной,

то нѣсколько копѣекъ экономіи въ провозѣ не могутъ привлечь грузы къ рѣкѣ въ виду того риска, который грозитъ отправителю въ случаѣ задержки груза въ пути.

Проектируя какой-либо путь, для опредѣленія будущаго по нему движенія обыкновенно задаются извѣстной полосой тяготѣнія къ нему, которую въ желѣзнодорожной практикѣ принято считать шириною по 50 вер. въ каждую сторону.

Хотя вліяніе воднаго пути должно распространяться гораздо шире, но для осторожности расчетовъ можно его принять такимъ же, какъ и желѣзнодорожное.

Такъ какъ пересѣкаемый Дономъ край чисто земледѣльческій и другихъ значительныхъ промысловъ здѣсь нѣтъ, то вопросъ сводится къ приливу хлѣба, который весьма важно подсчитать.

Если принять протяженіе Дона въ Воронежской губерніи въ 660 вер. и Области Войска Донского въ 890 вер., то площадь тяготѣнія окажется равной 66.000 кв. вер.+ +89.000 кв. вер.=155.000 кв. вер. Эта площадь засѣивается далеко не вся. Въ Воронежской губерніи подъ посѣвами держатъ 38% всей земли, а въ Области Войска Донского—32%. За послѣднее пятилѣтіе 1903—1908 гг. урожайность опредѣлилась въ среднемъ по Воронежской губерніи въ 40,86 пуд. съ десятины, а въ Области Войска Донского—въ 30,6 пуд.

Принявъ во вниманіе, что по Воронежской губерніи, за удовлетвореніемъ потребностей мѣстнаго населенія, можетъ поступать въ продажу около 34,5% всѣхъ хлѣбовъ, т. е. по 14,1 пуда съ десятины, а по Области Войска Донского около 60,5%, т. е. по 18,5 пуда съ десятины, получимъ, что Воронежская губернія можетъ дать Дону хлѣбовъ 36.812.820 пуд., а Область Войска Донского—81.548.030 пуд., а та и другая вмѣстѣ 118.360.850 пуд.

Эти цифры получены, исходя изъ современнаго состоянія земледѣлія, когда у насъ урожайность почти въ $2^1/_2$ раза

ниже заграничной. Надо полагать, что съ переходомъ на хуторское хозяйство земледѣльческая культура можетъ подняться до уровня заграничной, и тогда цифра отпуска хлѣба по Дону можетъ достигнуть 200—250 милл. пудовъ въ годъ. Такъ какъ обиліе хлѣбныхъ грузовъ при незначительномъ лишь ихъ обложеніи обезпечиваетъ погашеніе затратъ на техническое оборудованіе рѣки по какому угодно изъ предположенныхъ проектовъ, то, по мнѣнію инженера Лохтина, финансовую производительность предпріятія можно считать въ достаточной степени выясненной, и необходимо выяснить другой вопросъ: въ какомъ направленіи будетъ движеніе грузовъ, что въ данномъ случаѣ для выбора проекта улучшенія рѣки представляетъ особое значеніе.

Для указанныхъ выше хлѣбныхъ грузовъ могутъ быть два рынка: или сѣверная половина Россіи, гдѣ своего хлѣба не хватаетъ, или же заграница.

Но и главнѣйшій заграничный рынокъ расположенъ также въ сѣверной части Европы, въ Германіи, Англіи и Голландіи, и кратчайшій путь въ эти страны не на югъ, а на сѣверъ поперекъ Россіи черезъ Балтійское море. Если же въ настоящее время совершается громадная отправка русскаго хлѣба изъ портовъ Чернаго и Азовскаго морей, достигающая размѣра свыше 300 милл. пуд. въ годъ, въ то время, какъ Балтійскіе порты едва отправляютъ лишь четвертую часть этого количества, то происходитъ это потому, что Россія не имѣетъ внутри себя дешевыхъ путей, и потому хлѣбные грузы направляются по кратчайшему разстоянію къ портамъ на югъ и отсюда идутъ на заграничный рынокъ кругомъ Европы черезъ Гибралтаръ на иностранныхъ пароходахъ. Въ томъ числѣ и весь тотъ грузъ, который сплавляется по Дону въ Ростовъ, тоже идетъ на Гибралтаръ и тоже сдаетъ поставку иностранцамъ. Нижній Донъ въ сущности есть такимъ образомъ не что иное, какъ подъѣздной путь къ иностранному мор-

скому пути кругомъ Европы, въ отличіе отъ направленія сѣвернаго, которое, если бы оно существовало, оставило бы значительную часть заработка на перевозкѣ русскимъ людямъ.

Желѣзнодорожные тарифы не въ силахъ конкуррировать съ морскими фрахтами даже на такомъ дальнемъ пути, какъ кругомъ Европы (отъ Одессы или Николаева до Гамбурга или Гуля 7—8 коп.), а благоустроенныхъ водныхъ путей у насъ поперекъ въ Россіи нѣтъ. Хлѣбородныя губерніи и отправляютъ хлѣбъ туда, гдѣ всего ближе встрѣтить иностранный морской пароходъ, т. е. на югъ къ Черному морю внизъ по теченію впадающихъ въ него рѣкъ, но въ сущности, если принимать во вниманіе интересы русскаго транспорта, то нужно оборудовать наши южные водные пути такимъ образомъ, чтобы они были приспособлены не только къ сплаву внизъ по теченію, но въ особенности къ свободному и легкому взводному судоходству.

Въ частности, что касается до области Дона, то дѣло здѣсь представляется въ слѣдующемъ видѣ. Примѣрно на Житоміръ, Орелъ, Рязань, Казань тянется линія, отдѣляющая южную плодородную черноземную область Россіи отъ сѣверной неплодородной. Эта черноземная область собственно и поставляетъ хлѣбъ какъ для пополненія недостающихъ на сѣверѣ запасовъ для внутренняго потребленія, такъ и за границу. Изъ западной части этой области, благодаря близости границы и портовъ Балтійскаго моря хлѣбъ идетъ не только на югъ, къ Черному морю, но частью и на сѣверъ по желѣзнымъ дорогамъ. Въ свою очередь, для наиболѣе удаленной отъ рынка восточной части этой полосы приходятъ на помощь Волга и Маріинская система, дающія возможность къ дешевому перевозу хлѣба въ сѣверномъ направленіи къ Петербургу и другимъ Балтійскимъ портамъ. А въ промежутокъ между этими западными и восточными частями черноземной полосы рас-

полагается уединенный Донской край, удаленный отъ Балтійскаго моря, не имѣющій дешеваго воднаго выхода на сѣверъ и пользующійся лишь сплавомъ хлѣба по Дону къ Ростову. И если уже по естественному расположенію рѣки, послѣ неудачныхъ попытокъ Петра Великаго соединить Донъ съ Окой, нѣтъ возможности предполагать транзитное соединеніе этой рѣки съ сѣверными рынками, то во всякомъ случаѣ экономически представляется весьма цѣлесообразнымъ продолжить Донской водный путь возможно дальше на сѣверъ. Онъ не можетъ довести до порта на Балтійскомъ морѣ, но доставитъ до Ельца, расположеннаго въ самомъ центрѣ Россіи и получающаго все большее значеніе, какъ распредѣлительный и перемолочный хлѣбный пунктъ.

Съ этой точки зрѣнія шлюзованіе, какъ разъ отвѣчающее этой цѣли, несмотря на сравнительно большую затрату, нельзя не признать вполнѣ цѣлесообразнымъ.

Въ заключеніе инженеръ Лохтинъ еще разъ высказываетъ ту мысль, что, благодаря весьма подробной технической разработкѣ вопроса объ улучшеніи Дона необходимо освѣтить возможно подробнѣе экономическую сторону того или другого техническаго проекта и въ слѣдующія инстанціи представить параллельно предположеніе объ оборудованіи взводнаго и сплавного направленія грузовъ съ большой затратой, или одного лишь сплавного судоходства съ затратой значительно меньшей.

Инженеръ Мерчингъ указываетъ, что расчетъ инж. Лохтина основанъ на томъ, что полоса земли въ 100 в. шириною вдоль рѣки—доставляетъ грузы, которые пользуются воднымъ путемъ для своей перевозки. Но эта территорія пересѣкается еще желѣзнодорожными линіями.—Не повліяетъ ли наличность этихъ желѣзнодорожныхъ линій на предполагаемый грузооборотъ рѣки, или высокіе тарифы желѣзной дороги не дадутъ возможности даже конкуррировать ей съ воднымъ путемъ?

Инженеръ Лохтинъ объясняетъ, что при организаціи судоходства въ большемѣрныхъ судахъ никакая конкуренція желѣзныхъ дорогъ съ водными путями невозможна, и никакіе тарифы ей не помогутъ. Конечно, при этомъ возникнутъ опасенія, что водный путь отнимаетъ грузы у желѣзныхъ дорогъ, но они, по его мнѣнію, совершенно неосновательны. Дѣло въ томъ, что водный путь рѣзко въ основѣ своей различается своими свойствами отъ рельсоваго. На желѣзной дорогѣ движеніе раздробительное, на водѣ массовое. Каждая баржа, благодаря огромной своей вмѣстимости, представляетъ большое зернохранилище и служитъ временнымъ пунктомъ экспорта. Рѣка внѣдряетъ вглубь страны міровую торговлю, и такимъ образомъ тотъ хлѣбъ, который, при отсутствіи воднаго пути, шелъ къ морскому порту, съ открытіемъ воднаго пути пойдетъ къ рѣчному порту и здѣсь найдетъ міровой рынокъ. Измѣнятся направленія движенія хлѣба, перестроится распредѣленіе перевозочной работы между отдѣльными желѣзными дорогами, но въ общей массѣ эта работа все-таки останется за ними.

Инженеръ Клейберъ выражаетъ сомнѣніе, повезутъ ли, пересѣкая рельсы жел. дороги, хлѣбъ на Донъ, чтобы провезти по нему верстъ 150, а потомъ снова перегрузить тотъ же хлѣбъ на желѣзную дорогу.

Инженеръ Лохтинъ заявляетъ, что здѣсь водный путь не 150 верстъ, а 1.500 верстъ, и на такое разстояніе разница въ тарифахъ рельсовомъ и водяномъ очень велика.

Предсѣдатель указываетъ, что почти нѣтъ примѣровъ, чтобы грузы поступали съ желѣзныхъ дорогъ на водный путь.

Инженеръ Лохтинъ полагаетъ, что это происходитъ благодаря системѣ тарифовъ, исключающихъ возможность пользоваться водными путями въ транзитъ. Съ общегосударственной точки зрѣнія такое искусственное

отвлеченіе грузовъ съ воды на рельсы очень вредно, и не подлежитъ сомнѣнію, что оно будетъ измѣнено введеніемъ смѣшанныхъ перевозокъ, въ которыхъ промежуточное участіе въ транспортѣ воды не прерываетъ примѣненія дифференціальнаго тарифа.

Инженеръ Витте заключаетъ, что докладъ инж. Лохтина внесъ новое положеніе—возможность движенія грузовъ на сѣверъ. Но разстояніе отъ г. Ельца до портовъ Балтійскаго моря почти 2.000 вер., почему грузамъ выгоднѣе будетъ двигаться на югъ.

Инженеръ Пузыревскій, съ своей стороны, указываетъ, что къ его проекту приложенъ графикъ тяготѣнія грузовъ къ рѣкѣ Дону и кромѣ того, вычислена стоимость перевозки и разстоянія отъ разныхъ мѣстностей до Балтійскаго моря, до Чернаго, по желѣзнымъ дорогамъ и при смѣшанной перевозкѣ по водному пути и желѣзной дорогѣ. Районъ тяготѣнія получился большой, количество предполагаемыхъ грузовъ болѣе 100 милл. пудовъ. Что же касается того, пойдутъ ли грузы на сѣверъ черезъ Маріинскую систему, то въ этомъ, по его мнѣнію, можно сомнѣваться, пока она не будетъ переустроена для волжскихъ баржъ.

Инженеръ Лохтинъ заявляетъ, что вопросъ о движеніи хлѣба и хлѣбной торговли настолько обширенъ, что онъ по необходимости могъ его здѣсь коснуться лишь въ общихъ чертахъ. Во всякомъ случаѣ нужно имѣть въ виду, что Елецъ служитъ важнымъ хлѣбнымъ центромъ и съ каждымъ годомъ усиливаетъ свое значеніе въ этомъ отношеніи.

Инженеръ Пузыревскій высказываетъ мнѣніе, что внутренній путь съ юга къ Балтійскому морю имѣлъ бы большое экономическое значеніе, и, можетъ быть, тогда черезъ Донъ и Волго-Донскій каналъ пошли-бы грузы портовъ Чернаго моря на сѣверъ въ Балтійское и Нѣмецкое. Что же касается Ельца, то это дѣйствительно будущій хлѣбный центръ и проведеніе южныхъ водныхъ

путей вглубь страны, возможно дальше на сѣверъ, весьма важно. Что же касается до верхняго Дона, то хлѣбъ съ этой рѣки хотя и не пойдетъ въ Балтійское море, за отсутствіемъ дешеваго пути для дальнѣйшаго слѣдованія, но онъ будетъ дешевле въ малоплодородныхъ губерніяхъ, расположенныхъ въ сосѣднихъ съ верхнимъ Дономъ районахъ сѣверной части Россіи. Такимъ образомъ, русскій хлѣбъ станетъ дешевле для русскихъ потребителей, что едва ли менѣе важно, чѣмъ удешевленіе его для заграничной торговли.

Инженеръ Кандиба по поводу соображеній экономическаго характера, высказанныхъ инж. В. М. Лохтинымъ по отношенію вопроса о выборѣ способа улучшенія судоходныхъ условій на верхней части р. Дона, полагалъ, что соображенія эти дѣйствительно указываютъ на возможность ожидать въ будущемъ очень интенсивнаго грузового движенія въ этой части рѣки, причемъ, можетъ быть, значительная часть грузовъ станетъ направляться и вверхъ по рѣкѣ. Но необходимо принять во вниманіе, что для достиженія такого развитія грузового движенія должно будетъ пройти болѣе или менѣе продолжительное время, такъ какъ для сего необходимо и поднятіе земледѣльческой культуры въ тяготѣющемъ къ Дону районѣ и общее измѣненіе всѣхъ тѣхъ нынѣшнихъ условій нашей торговли и транспорта грузовъ, въ силу которыхъ экспортные грузы изъ обширныхъ земледѣльческихъ районовъ Европейской Россіи направляются къ нашимъ южнымъ морскимъ портамъ несмотря на то, что большая ихъ часть слѣдуетъ потомъ моремъ въ сѣверные порты Западной Европы. Одно улучшеніе р. Дона не въ состояніи повліять на эти условія, хотя бы даже въ отношеніи грузовъ Донского района. Причины ихъ лежатъ глубоко и онѣ многообразны; въ этомъ отношеніи имѣютъ значеніе и общее состояніе нашихъ внутреннихъ путей, какъ водныхъ, такъ и желѣзнодорожныхъ, и преимущества нашихъ южныхъ портовъ пе-

редъ сѣверными, въ смыслѣ, напримѣръ, возможности пользоваться для экспорта судами бо́льшаго тоннажа, а, слѣдовательно, болѣе выгодными для перевозки массовыхъ грузовъ, и многія другія обстоятельства.

Съ другой стороны, слѣдуетъ, по мнѣнію инж. Кандибы, имѣть въ виду, что хотя шлюзованіе верхней части р. Дона является, при ея естественныхъ условіяхъ, наиболѣе совершеннымъ способомъ, но примѣненіе сего сопряжено съ весьма значительными денежными затратами, и если эти затраты могутъ соотвѣтствовать потребностямъ грузового движенія при предполагаемыхъ на будущее время очень большихъ его размѣрахъ, то до времени достиженія такого развитія грузооборота затраченный капиталъ остается неиспользованнымъ, обременяющимъ безполезно платежныя силы населенія, между тѣмъ примѣненіе болѣе дешевыхъ способовъ улучшенія верхняго Дона, хотя и менѣе совершенныхъ, чѣмъ шлюзованіе, но соотвѣтствующихъ болѣе скромнымъ требованіямъ судоходства, которыя можно ожидать въ ближайшее время,—не исключаетъ возможности въ будущемъ, когда грузовое движеніе на этой части р. Дона станетъ развиваться, обратиться къ шлюзованію рѣки.

Въ другихъ, по мнѣнію инж. Кандибы, условіяхъ находится участокъ Дона отъ Качалинской пристани, такъ какъ онъ и въ настоящее время обладаетъ серьезнымъ грузовымъ движеніемъ и имѣетъ большое значеніе для экспорта черезъ Ростовскій портъ. Поэтому и сообразуясь съ нынѣшними условіями означеннаго экспорта, слѣдуетъ въ заданіяхъ проектируемаго улучшенія нижняго Дона пойти въ отношеніи глубины сего участка рѣки даже далѣе проекта инж. Пузыревскаго, придавши ему глубину болѣе 10 четвертей.

Предсѣдатель заявляетъ, что значеніе Дона съ экономической точки зрѣнія никѣмъ не оспаривается, почему теперь нужно было бы освѣтить всѣ предлагаемые проекты съ технической стороны.

Инженеръ Лохтинъ вновь указываетъ на необходимость представить высшимъ учрежденіямъ два варіанта: хотятъ ли имѣть рѣку свободною или нѣтъ.

Предсѣдатель заявляетъ, что Техническое Совѣщаніе должно дать опредѣленное рѣшеніе и предлагаетъ перейти къ обсужденію технической стороны проектовъ, раздѣливъ Донъ при разсмотрѣніи на слѣдующія 3 части: 1) верхній Донъ до хутора Калача, 2) отъ хут. Калача до впаденія Сѣв. Донца, 3) отъ устья Сѣв. Донца до г. Ростова.

Инженеръ Легунъ заявляетъ, что въ 1900 г. въ Порайонномъ Комитетѣ изъ представителей всѣхъ мѣстныхъ организацій и судоходства совершенно не говорили о возможности движенія грузовъ на сѣверъ, а лишь стремились какъ можно лучше использовать Ростовскій портъ, такъ какъ при подобномъ направленіи грузовъ судоходство является гораздо болѣе выгоднымъ.

Южные порты имѣютъ большое преимущество передъ сѣверными, благодаря продолжительности навигаціи. Если же преслѣдовать ту цѣль, чтобы и морское судоходство было въ русскихъ рукахъ, а не въ иностранныхъ, то при развитіи торговли на р. Дону появятся крупные предприниматели, которые возьмутъ въ свои руки и морскія перевозки.

Инженеръ Лохтинъ возражаетъ, что мнѣніе судоходцевъ въ данномъ случаѣ не можетъ быть принимаемо во вниманіе. Судопромышленники всегда противъ коренныхъ преобразованій. Ихъ интересъ—сохранить существующія условія, а не упразднять самихъ себя кореннымъ преобразованіемъ рѣки. Если экономически хлѣбу нужно итти на сѣверъ, и къ этому дана возможность,—хлѣбъ туда и пойдетъ.

Предсѣдатель указываетъ, что при поднятіи вопроса о шлюзованіи рѣки Оки мѣстные дѣятели тоже высказывались, что имъ не нужно шлюзованной рѣки.

Инженеръ Кандиба считаетъ необходимымъ, чтобы при проектированіи способовъ улучшенія верхняго Дона для ближайшаго будущаго была принята во вниманіе возможность перехода къ шлюзованію, если бы этого потребовали интересы торговли и судоходства.

Инженеръ Водарскій высказываетъ мысль, что при разсмотрѣніи проекта улучшенія одной какой-либо рѣки, надо имѣть въ виду нужды и другихъ рѣкъ, чтобы соотвѣтственно сравнительному ихъ значенію сообразовать и затраты на ихъ улучшеніе. Въ частности, по отношенію къ Дону ему кажется, что прежде чѣмъ разовьется на немъ большой грузооборотъ, пройдутъ десятки лѣтъ, такъ какъ для развитія грузоперевозки нуженъ не только совершенный водный путь, но и оборудованіе его подъѣздными путями, затонами, пристанями, не говоря уже о соотвѣтственномъ развитіи промышленности жизни прибрежнаго района,—а это дѣло по крайней мѣрѣ нѣсколькихъ десятковъ лѣтъ. Верхній и средній Донъ, вѣдь, въ настоящее время работаетъ лишь весною. Такой грузъ, какъ хлѣбный, идетъ главнымъ образомъ весной и осенью. Къ осени, посредствомъ землечерпанія, можно свободно приготовить глубину въ $^{6}/_{4}$, и хлѣбъ вполнѣ успѣетъ пройти до заморозковъ, хотя бы его было и 100 милл. пудовъ. Затраты же на шлюзованіе въ 10 милл. рублей не будутъ соотвѣтствовать дѣйствительному грузообороту.

Предсѣдатель обращаетъ вниманіе на то, что при разсмотрѣніи карты Европейской Россіи бросается въ глаза нѣсколько мѣстъ, совершенно лишенныхъ путей сообщенія; къ такимъ мѣстностямъ относятся между прочимъ районы р. Дона и нижняго Днѣпра; на улучшеніе послѣдняго уже ассигнованы суммы, на первый же до сихъ поръ не обращалось никакого вниманія, несмотря на то, что это плодороднѣйшая мѣстность Россіи.

Инженеръ Кенигъ поддерживаетъ высказанное инженеромъ Лохтинымъ мнѣніе о необходимости пред-

ставленія въ высшія учрежденія нѣсколькихъ варіантовъ улучшенія Дона съ указаніемъ ихъ экономическаго значенія.

Инженеръ Витте обращаетъ вниманіе на то, что при шлюзованіи устанавливается сборъ въ пользу казны, который также необходимо принять во вниманіе при разрѣшеніи вопроса.

Инженеръ Пузыревскій повторяетъ, что невозможно при землечерпаніи допустить предположенную ширину прорѣзи потому, что расходъ воды на Дону слишкомъ малъ.

Инженеръ Залога приводитъ теоретическій расчетъ возможной ширины прорѣзи, сдѣланный для Калачевскаго переката, находящагося въ невыгодныхъ условіяхъ въ виду значительнаго поверхностнаго уклона, принятаго при расчетѣ равнымъ 0,000127; при такихъ условіяхъ ширина прорѣзи опредѣлилась въ 26,8 саж.

Инженеръ Пузыревскій утверждаетъ, что расчетъ ширины прорѣзи неправиленъ, такъ какъ въ немъ предположено, что весь расходъ воды пройдетъ черезъ сдѣланную прорѣзь. Въ такомъ случаѣ прорѣзь должна коренымъ образомъ измѣнить условія теченія, и какія перемѣны произойдутъ отъ этого въ состояніи рѣки, предугадать невозможно. Примѣровъ этого мы еще не имѣли; на Волгѣ благопріятные результаты отъ землечерпанія получались вслѣдствіе того, что прорѣзь увеличивала живое сѣченіе весьма незначительно, совершенно не измѣняя режима рѣки. Но если мы уменьшимъ ширину прорѣзи на Дону, то судоходство будетъ очень сильно стѣснено, и нѣтъ никакого основанія думать, чтобы при такомъ узкомъ фарватерѣ могли бы существовать дешевые фрахты ниже желѣзнодорожныхъ, дозволяющіе развить грузооборотъ до 100 милл. пуд. на верхнемъ Дону.

Инженеръ Кандиба полагаетъ, что величины наименьшихъ расходовъ воды имѣютъ въ возбужденномъ

инж. Пузыревскимъ вопросѣ серьезное значеніе, и что необходимо выяснить дѣйствительныя величины расхода воды въ этой части рѣки.

Инженеръ Водарскій указываетъ, что, оставаясь при высказанномъ имъ мнѣніи о преждевременности шлюзованія, онъ долженъ напомнить, что, если таковое въ будущемъ и потребуется, то деньги, истраченныя на машины, не будутъ брошены непроизводительно, такъ какъ при шлюзованіи также потребуется землечерпаніе, равно какъ и выправительныя работы. Что касается невозможности провести безъ шлюзованія 100.000.000 пуд. груза, то съ этимъ трудно согласиться, такъ какъ для перевозки этого количества достаточно имѣть 350 судовъ, поднимающихъ при $^6/_4$ глубины до 50.000 пуд., имѣя въ виду, что судно свободно сдѣлаетъ до 6 рейсовъ.

Инженеръ Пузыревскій вновь подтверждаетъ свое мнѣніе относительно неустойчивости прорѣзи.

Предсѣдатель обращаетъ вниманіе на то, что при подсчетѣ стоимости землечерпанія предполагается возобновлять прорѣзи цѣликомъ.

Инженеръ Клейберъ находитъ требуемую ширину прорѣзи при данномъ уклонѣ вполнѣ допустимой и указываетъ, что приведенный инж. Залога расчетъ не преувеличиваетъ, а уменьшаетъ возможную ширину прорѣзи, такъ какъ съ устройствомъ прорѣзи уклонъ можетъ уменьшиться.

Инженеръ Мерчингъ, отмѣчая необходимость выясненія, какъ технической, такъ и экономической стороны вопроса, предлагаетъ сопоставить всѣ данныя по этому дѣлу.

Предсѣдатель приводитъ стоимость предполагаемыхъ работъ для одного и того же участка рѣки отъ моста Кіево-Воронежской ж. д. до Калача при трехъ различныхъ способахъ улучшенія. При шлюзованіи — 10.000.000 руб., причемъ достигается глубина $^{10}/_4$ аршина.

При выправительныхъ работахъ—5.000.000 руб., причемъ достигается глубина 5/4 аршина. При землечерпаніи — 12.000.000 руб., причемъ достигается 6/4 арш. глубина.

Инженеръ Залога сообщаетъ, что въ подсчетъ стоимости землечерпанія включены и изысканія.

Инженеръ Водарскій настаиваетъ, что подсчетъ въ 12.000.000 руб. чрезвычайно преувеличенъ. Такъ, напримѣръ, стоимость 15 кубовой машины исчислена въ 150.000 руб., въ то время какъ ихъ можно заказать по 100.000 руб., включая въ эту сумму стоимость рефулеровъ.

Инженеръ Кандиба указываетъ на то, что примѣняя для сравненія относительной стоимости землечерпанія капитализацію ежегодныхъ расходовъ, нужно тотъ же методъ строго выдержать и по отношенію другихъ способовъ улучшенія рѣки.

Инженеръ Водарскій на основаніи указываемыхъ имъ существующихъ примѣровъ оспариваетъ принятую при подсчетѣ стоимость содержанія землечерпательницы въ 40.000 рублей, находя достаточнымъ принять въ 20.000 рублей при двойной смѣнѣ.

Инженеръ Клейберъ возражаетъ, что снаряды заняты и вспомогательными работами; при выправительныхъ работахъ необходимы землечерпательницы для поддержанія транзитнаго пути, слѣдовательно въ стоимость выправительныхъ работъ надлежитъ ввести стоимость землечерпательныхъ работъ.

Предсѣдатель замѣчаетъ, что хотя при землечерпательныхъ работахъ необходимы также и выправительныя, но все же сумма въ 12.000.000 руб. слишкомъ велика, и ее необходимо уменьшить на 30—40%, тѣмъ болѣе, что окончательные результаты можно получить не въ одинъ годъ, а постепенно, благодаря чему возможно сократить количество машинъ.

Инженеръ Калининъ находитъ возможнымъ при исчисленіи содержанія машинъ вмѣсто 40.000 руб. взять

30.000 руб. по примѣру стоимости содержанія землечерпательницы Вятская 1.

Инженеръ Кенигъ полагаетъ, что если условія естественнаго быта перекатовъ измѣнить, то отложеніе наносовъ будетъ другое, почему нельзя расчитывать на сохраненіе постоянства перекатовъ. По его мнѣнію, при землечерпаніи необходимы все-таки выправительныя работы, производимыя по опредѣленной программѣ. Эти работы не потеряютъ своего значенія и при послѣдующемъ шлюзованіи. Въ этомъ убѣждаютъ заграничныя шлюзованныя рѣки, гдѣ шлюзованіе явилось какъ бы вѣнцомъ регуляціонныхъ работъ.

Предсѣдатель указываетъ, что отложеніе наносовъ и вообще дефигурація рѣчного русла зависитъ какъ отъ уклона, такъ и отъ паводковъ. Рѣки, какъ Свирь, Нарова, не имѣютъ паводковъ, почему русло измѣняется мало. Донъ не можетъ сильно отличаться отъ Волги въ этомъ отношеніи, а если и отличается, то лишь въ выгодную сторону. На Волгѣ существуютъ лѣтніе паводки, а на Дону ихъ нѣтъ, почему на Дону перекаты должны быть устойчивѣе. Весь вопросъ лишь въ томъ, какую часть прорѣзи надо возстановлять ежегодно; какъ обстоитъ это на Волгѣ?

Инженеръ Клейберъ сообщаетъ, что онъ не засталъ землечерпанія на Волгѣ въ начальномъ періодѣ. Во всякомъ случаѣ ежегодно вычерпываютъ на Волгѣ неодинаковое по объему количество наносовъ, такъ какъ перекаты мелѣютъ главнымъ образомъ въ года съ сильными паводками и съ зимнимъ высокимъ горизонтомъ.

Инженеръ Кенигъ замѣчаетъ, что наносы Дона и Волги сильно разнятся. Въ мѣловыхъ выносахъ придется, вѣроятно, дѣлать прорѣзи ежегодно.

Инженеръ Клейберъ полагаетъ, что разъ сдѣланная работа частью все-таки сохраняется—и прорѣзи придется лишь подчищать. Донъ отличается малымъ уклономъ и слабымъ теченіемъ; при такихъ условіяхъ прорѣзи должны не сильно засоряться.

Инженеръ Калининъ сообщаетъ, что онъ расчищалъ перекаты на нижнемъ Днѣпрѣ, и изъ перекатовъ ниже Каховки черезъ 5 лѣтъ послѣ расчистки прорѣзь одного переката оказалась почти совсѣмъ не занесенной, а другого лишь на 30%.

Инженеръ Пузыревскій заявляетъ, что на нижнемъ Дону это тоже возможно.

Инженеръ Клейберъ полагаетъ, что землечерпаніе гораздо эластичнѣе другихъ способовъ улучшенія рѣки. Каждая землечерпательница, которая поступитъ на средній Донъ, будетъ постепенно пріобщать по частямъ верхній Донъ къ нижнему, на первое время можно удовольствоваться небольшой сравнительно глубиной и поставить меньшее количество землечерпательницъ.

Инженеръ Кандиба высказываетъ мысль, что наименьшая глубина $^6/_4$ арш., т. е. 1,06 метр., является для внутреннихъ водныхъ путей глубиной довольно значительной. Въ Германіи лишь 38% всѣхъ внутреннихъ водныхъ путей могутъ служить для постояннаго плаванія судовъ съ осадкой болѣе 1 метра.

Кн. Шаховской спрашиваетъ, какое количество снарядовъ потребуется для достиженія глубины $^5/_4$.

Инженеръ Клейберъ думаетъ, что потребуется 4 снаряда, такъ какъ пробѣги будутъ довольно велики; меньше чѣмъ 1 снарядъ на 175 в. нельзя принимать.

Инженеръ Калининъ указываетъ, что во всѣхъ подсчетахъ сдѣлана неточность, такъ какъ не принято во вниманіе, что стоимость перевозокъ при глубинѣ 6/4 будетъ значительно больше, чѣмъ перевозокъ при глубинѣ $^{10}/_4$. Разницу въ стоимости перевозокъ слѣдуетъ капитализировать и прибавить къ затратѣ на производство землечерпанія или выправительныхъ работъ.

Предсѣдатель, не отрицая преимуществъ шлюзованія передъ выправленіемъ и землечерпаніемъ, указываетъ, что затраты на него не окупятся судоходствомъ, почему и

слѣдуетъ признать въ данномъ случаѣ для Дона цѣлесообразными болѣе дешевые способы улучшенія посредствомъ регулированія или землечерпанія.

Инженеръ Клейберъ обращаетъ вниманіе на особенность Дона, отличающую его отъ другихъ рѣкъ,—это сильный весенній паводокъ, при которомъ перекаты заносятся, а въ меженнее время они смываются. Шлюзованіе измѣнитъ условія рѣки, такъ какъ сейчасъ же послѣ весеннихъ водъ поднимаютъ плотины, перекаты не будутъ смываться, а слѣдовательно, придется и при шлюзованіи пользоваться землечерпаніемъ. Это введетъ большую поправку въ стоимость шлюзованія Дона.

Предсѣдатель сообщаетъ, что въ Инженерномъ Совѣтѣ уже высказывалась мысль о необходимости при шлюзованіи рѣкъ примѣненія землечерпанія. Черпать приходится главнымъ образомъ не у плотинъ, гдѣ глубина больше, а тамъ, гдѣ подпоръ кончается, и гдѣ, слѣдовательно, при накопленіи наносовъ можетъ не хватить требуемой осадкой судовъ глубины.

20 октября 1910 года.

Предсѣдательствовалъ: Д. С. С. инж. *Липинъ.*
Присутствовали: Ст. Сов. *Кн. Шаховской.*
Д. С. С. инж. *Лохтинъ.*
Д. С. С. инж. *Левандовскій.*
Колл. Сов. инж. *Калининъ.*
Ст. Сов. инж. *Кандиба.*
Д. С. С. *Аіаревъ.*

Докладывалъ: Ст. Сов. инж. *Гайдебуровъ* и инженеры: *Венедиктовъ, Залога, Холодовскій,* при участіи инженеровъ: *Пузыревскаго, Легуна, Кенига, Тейхмана, Старицкаго и Родевича.*

Засѣданіе Техническаго Совѣщанія открываетъ Предсѣдатель Д. С. С. инж. *Липинъ.*

Инженеръ Калининъ сообщаетъ, что по сдѣланному въ Отдѣлѣ водяныхъ и шоссейныхъ сообщеній подсчету для достиженія судоходной глубины въ $^{5}/_{4}$ арш. на части Дона отъ Калача до моста Кіево-Воронежской желѣзной дороги потребуется примѣрно пять землечерпательныхъ снарядовъ. Стоимость этихъ снарядовъ вмѣстѣ съ капитализированными расходами на ихъ содержаніе, дѣйствіе и ремонтъ не превзойдетъ 5 милл. рублей. Если сравнить эту цифру со стоимостями выправленія (5 милл. рублей), шлюзованія (10 милл. рублей) и поддержанія глубины землечерпаніемъ для осадки $^{6}/_{4}$ арш. (около 12 милл. рублей) и принять во вниманіе, что для ближайшаго будущаго грузооборота достаточно судоходной глубины въ $^{5}/_{4}$ арш., и что съ землечерпанія всегда можно, если это потребуется, перейти къ выправленію и шлюзованію безъ какихъ бы то ни было потерь, то приходится признать наиболѣе цѣлесообразнымъ для ближайшаго времени улучшать судоходныя условія Дона выше Калача землечерпаніемъ, для чего можно ограничиться 5 снарядами.

Предсѣдатель предлагаетъ перейти къ разсмотрѣнію вопроса объ улучшеніи судоходныхъ условій нижней и средней части р. Дона отъ хутора Калача до устья и разсмотрѣть два способа улучшенія рѣки: 1) проектъ шлюзованія и 2) проектъ землечерпанія.

Инженеръ Залога докладываетъ о расчетѣ стоимости землечерпанія на среднемъ и нижнемъ Дону. Основой для расчетовъ служилъ продольный профиль послѣднихъ изысканій рѣки Дона, составленный въ масштабѣ 1 верста въ 0,01 саж. Для средняго Дона судоходная глубина принята въ. $^{10}/_{4}$ арш., а глубина землечерпательной прорѣзи въ 1 саж., съ запасомъ подъ килемъ въ 0,18 саж. Для нижняго Дона, въ виду мнѣній Техническаго Совѣщанія, разсматривавшаго проектъ улучшенія Дона въ августѣ мѣсяцѣ, произведенъ подсчетъ для двухъ варіантовъ: для судоходной глубины $^{10}/_{4}$ арш. и 9 футъ. Коли-

чество землечерпательныхъ снарядовъ опредѣлилось, исходя изъ суточной производительности ихъ, выраженной длиною землечерпательной прорѣзи, дѣлаемой въ теченіе сутокъ. Таковая для 25-кубовой машины, при ширинѣ прорѣзи въ 25 с. и судоходной глубинѣ въ $^{10}/_{4}$ арш., принята въ 37 саж. Стоимость 25-кубоваго снаряда опредѣлена въ 200.000 руб., а годовая эксплоатація—50.000 руб. Поверхностные уклоны при низкихъ горизонтахъ приняты одинаковыми съ уклонами условнаго горизонта. Результаты приблизительнаго подсчета таковы:

1) Участокъ Калачъ—устье С. Донца—при судоходной глубинѣ въ $^{10}/_{4}$ арш. потребно 10 снарядовъ, стоимость которыхъ съ шаландами и съ капитализированными расходами на содержаніе, дѣйствіе и ремонтъ составляетъ 12,6 милл. руб. Участокъ устье С. Донца—Ростовъ—потребно снарядовъ при судоходной глубинѣ $^{10}/_{4}$ арш.—2, а при судоходной глубинѣ 9 футъ—9, стоимость же снарядовъ съ шаландами и другими судами съ капитализированными расходами на содержаніе, дѣйствіе и ремонтъ составляетъ въ первомъ случаѣ 2,5 милл. руб. и во второмъ случаѣ 11,3 милл. руб.

Предсѣдатель полагаетъ, что на участкѣ отъ Калача до р. Сѣв. Донца прорѣзи будутъ сохраняться такъ же, какъ на среднемъ Дону, но будутъ ли сохраняться $^{10}/_{4}$ ниже Донца?

При разсмотрѣніи даннаго вопроса надо еще принимать во вниманіе угонные вѣтры на нижнемъ Дону, которые понижаютъ уровень воды, а слѣдовательно, увеличиваютъ количество вычерпываемаго грунта, почему предсѣдатель и хочетъ выяснить, какой горизонтъ принимался при опредѣленіи длины прорѣзей.

Инженеръ Залога докладываетъ, что при расчетахъ землечерпанія Дона принятъ условный горизонтъ, нанесенный на продольномъ профилѣ, какъ наинизшій за 30 лѣтъ, опредѣленный по водомѣрному посту хут. Калача.

Предсѣдатель указываетъ, что наинизшій горизонтъ у Калача не соотвѣтствуетъ наинизшему горизонту у Ростова, и, кромѣ того, не принято во вниманіе пониженіе горизонта отъ угонныхъ вѣтровъ.

Инженеръ Залога отвѣчаетъ, что у Ростова принятъ лишь во вниманіе низкій горизонтъ при сгонныхъ вѣтрахъ, но не наинизшій, который бываетъ при нихъ.

Инженеръ Пузыревскій сообщаетъ, что вліяніе угонныхъ вѣтровъ сказывается не далѣе ст. Мелеховской, которая отстоитъ отъ Ростова не болѣе 100 верстъ. Угонные вѣтры имѣютъ лишь значеніе для Герасимовскаго переката, а на вышележащіе оказываютъ очень малое вліяніе.

Предсѣдатель предлагаетъ выяснить, какъ вліяютъ образующіеся при угонныхъ вѣтрахъ теченія на прорѣзи въ перекатахъ.

Инженеръ Клейберъ объясняетъ, что на Дону въ мѣстахъ дѣйствія угонныхъ вѣтровъ дѣлались уже прорѣзи и онѣ держались.

Инженеръ Пузыревскій подтверждметъ, что на Герасимовскомъ перекатѣ были сдѣланы прорѣзи и онѣ выдерживали эти сгонные вѣтры. Перекаты видонзмѣняются не отъ сгонныхъ вѣтровъ, а отъ теченія, а его тамъ почти нѣтъ.

Предсѣдатель спрашиваетъ инженера Пузыревскаго, можетъ ли онъ удостовѣрить, что прорѣзи на нижнемъ Дону удерживались при сгонныхъ вѣтрахъ.

Инженеръ Пузыревскій отвѣчаетъ, что это было установлено опытомъ лишь на Герасимовскомъ перекатѣ. Въ этомъ мѣстѣ уклонъ малъ, ширина рѣки большая, такъ что величина прорѣзи незначительна въ сравненіи со всѣмъ живымъ сѣченіемъ потока.

Предсѣдатель резюмируетъ, что если говорить о глубинѣ $^{10}/_{4}$ на всемъ протяженіи Дона ниже Калача, то потребуется при землечерпаніи одновременная затрата въ

3,1 милл. рублей и ежегодная на эксплоатацію 600 тыс. руб., что, капитализируя по 5% и складывая съ 3,1 милл. руб., дастъ общую требуемую сумму на исполненіе этого проекта въ 15,1 милл. руб. При этомъ Предсѣдатель спрашиваетъ присутствующихъ, нѣтъ ли еще какихъ-нибудь вопросовъ по землечерпанію.

Инженеръ Кандиба находитъ, что при назначеніи глубины участка Дона отъ Калача до Ростова необходимо сообразоваться съ условіями экспортной торговли черезъ Ростовскій портъ. Вслѣдствіе мелководья Донскихъ гирлъ нагрузка на морскіе пароходы внѣшняго плаванія производится на рейдѣ, куда грузы изъ Ростова доставляются паровыми баржами, флотъ которыхъ въ Азовскомъ морѣ довольно многочисленный. Чтобы устранить для слѣдующихъ по нижнему Дону грузовъ перегрузку ихъ въ Ростовѣ съ рѣчныхъ судовъ на паровыя баржи и избавить отъ лишнихъ накладныхъ расходовъ, весьма важно дать возможность паровымъ баржамъ подыматься до Калача. Для этого нужно дать нижнему Дону глубину, допускающую плаваніе судовъ съ осадкой до 10 футъ.

Предсѣдатель заявляетъ на это, что на предварительномъ засѣданіи Техническаго Совѣщанія инж. Водарскій высказался по этому вопросу отрицательно, находя, что эти баржи не будутъ подниматься вверхъ по Дону, такъ какъ перевозка въ обыкновенныхъ судахъ гораздо дешевле.

Предсѣдатель спрашиваетъ, какая теперь достигнута глубина у Ростова?

Инженеръ Кандиба сообщаетъ, что пока еще глубина въ Ростовѣ 12′, но начали доводить ее до 15′. Имѣются предположенія въ будущемъ довести глубину до 22′, но стоимость такого углубленія выразится весьма крупными расходами, причемъ требуется еще выяснить опытомъ, насколько будетъ возможно, въ смыслѣ сопряженныхъ съ тѣмъ ежегодныхъ расходовъ, поддерживать такую глубину.

Инженеръ Пузыревскій относится скептически къ землечерпанію, которое требуетъ затраты въ 15 милл. руб. и не даетъ при этомъ увѣренности въ достиженіи желаемыхъ результатовъ.

Инженеръ Клейберъ поясняетъ, что при шлюзованіи надо истратить всю сумму денегъ сразу, а при землечерпаніи можно пріобрѣсти сначала часть снарядовъ, производя углубленіе постепенно до $^6/_4$, $^7/_4$ и т. д. За это время можно вполнѣ убѣдиться, возможно ли исправить судовый ходъ землечерпаніемъ, слѣдовательно риску нѣтъ.

Инженеръ Пузыревскій возражаетъ, что нужно сейчасъ сдѣлать Донъ судоходнымъ, а послѣдовательнымъ землечерпаніемъ этого можно достигнуть лишь по прошествіи многихъ лѣтъ, а можетъ быть и совершенно невозможно; во всякомъ случаѣ—это опытъ, требующій продолжительнаго времени, который можетъ окончиться неудачей, и потому могущій задержать надолго экономическое развитіе прилегающихъ къ Дону частей государства.

Инженеръ Лохтинъ соглашается съ инженеромъ Пузыревскимъ и замѣчаетъ, что черезъ нѣсколько лѣтъ при землечерпаніи остаются одни снаряды, а при шлюзованіи—цѣлыя сооруженія, увеличивающія культурный капиталъ страны. Наконецъ, при шлюзованіи не надо затоновъ, такъ какъ суда могутъ оставаться на рѣкѣ.

Предсѣдатель заявляетъ, что любое мѣсто рѣки не можетъ служить затономъ, такъ какъ онъ долженъ защищать суда отъ ледохода.

Инженеръ Левандовскій поясняетъ, что и при шлюзованіи нужно будетъ землечерпаніе.

Инженеръ Лохтинъ, не отрицая, что при шлюзованіи надо будетъ землечерпаніе, указываетъ, что весь вопросъ въ томъ, какъ велики расходы на него. Опытъ Франціи показываетъ, что эти расходы незначительны. По оффиціальнымъ французскимъ даннымъ, содержаніе и ремонтъ составляли въ процентахъ отъ суммы затратъ: на

рѣкахъ 0,91% и на каналахъ о 66%. Сюда входятъ и расходы на землечерпаніе.

Инженеръ Левандовскій подтверждаетъ, что въ Германіи дѣйствительно затраты на содержаніе воднаго пути составляютъ около 1% стоимости постройки; но какъ тамъ, такъ и во Франціи производятъ очень большія затраты сразу на надлежащее устройство воднаго пути, а главное, что тамъ нѣтъ такихъ рѣкъ, какъ Донъ.

Инженеръ Клейберъ считаетъ нужнымъ пояснить, что между рѣками Франціи и Россіи есть существенная разница:

1) на рѣкахъ Франціи нѣтъ весенняго паводка, который несетъ, главнымъ образомъ, наносы;

2) шлюзованныя рѣки Франціи прошли стадію регулированія.

Инженеръ Лохтинъ приводитъ свѣдѣнія, что на Маріинской системѣ на содержаніе и ремонтъ идетъ не болѣе 1%.

Инженеръ Левандовскій на это возражаетъ, что зато путь этотъ и находится въ такомъ состояніи, что требуетъ капитальныхъ затратъ на улучшеніе.

Предсѣдатель возражаетъ инж. Лохтину, что онъ, принимая указанныя цифры отношенія расходовъ по эксплоатаціи къ затратамъ на устройство воднаго пути, не раздѣлилъ ихъ по участкамъ, а принималъ въ общемъ видѣ, такъ что сюда вошли и нешлюзованные участки.

Инженеръ Лохтинъ заявляетъ, что онъ бралъ расходы исключительно на Маріинскую систему, и они получились приблизительно въ размѣрѣ 1%. Усиливать ихъ сверхъ этого размѣра, по его мнѣнію, было бы натяжкой.

Инженеръ Клейберъ указываетъ, что при землечерпаніи обыкновенно задаются глубиною, считая ее отъ самаго низкаго уровня воды, между тѣмъ правильнѣе было бы, съ экономической точки зрѣнія, принимать ее

лишь отъ средняго низкаго уровня. Это уменьшитъ глубину приблизительно на $^2/_4$.

Предсѣдатель спрашиваетъ, насколько такое предположеніе уменьшитъ стоимость землечерпанія?

Инженеръ Клейберъ отвѣчаетъ, что стоимость землечерпанія значительно уменьшается съ каждымъ вершкомъ уменьшенія требуемой глубины.

Инженеръ Кандиба полагаетъ, что при такомъ углубленіи рѣки отъ средняго низкаго горизонта не будетъ гарантирована для всего времени навигаціи проектная осадка, и это обстоятельство невыгодно отразится на судоходствѣ и стоимости перевозки грузовъ. Между тѣмъ шлюзованный путь дастъ вполнѣ опредѣленныя судоходныя условія и обезпечиваетъ глубину.

Предсѣдатель предлагаетъ перейти къ разсмотрѣнію улучшенія судоходныхъ условій Дона путемъ шлюзованія, при чемъ предварительно рѣшить, какой размѣръ шлюзовъ желателенъ для Дона, чтобы въ дальнѣйшемъ разсмотрѣніи имѣть въ виду лишь одинъ изъ трехъ имѣющихся варіантовъ шлюзованія.

Инженеръ Кандиба находитъ, что глубину на короляхъ, принятую инж. Пузыревскимъ, уменьшать нельзя, но сомнѣвается въ необходимости строить на первое же время шлюзы столь большой ширины, какъ 15 саж. Въ первую очередь можно ограничиться предположенными по проекту шлюзами шириною 7,5 саж., которая не можетъ быть считаема малой шириною. Такая ширина не поставитъ низкихъ предѣловъ пропускной способности воднаго пути. Примѣры искусственныхъ водныхъ путей Западной Европы указываютъ, что и при одиночныхъ шлюзахъ, размѣрами меньшими, чѣмъ упомянутый шлюзъ шириною въ 7,5 саж., фактическій грузооборотъ достигалъ очень высокихъ цифръ; такъ, напримѣръ, на нѣкоторыхъ германскихъ каналахъ грузооборотъ превосходитъ 100 и 150 милл. пудовъ въ годъ, имѣются примѣры французскихъ кана-

ловъ, грузооборотъ которыхъ на нѣкоторыхъ участкахъ достигалъ 250 и даже 340 милл. пуд. Что же касается приведенной инж. Пузыревскимъ пропускной способности большихъ шлюзовъ въ 9.135 милл. пудовъ и, при постепенныхъ ограниченіяхъ, пониженной до 800 милл. пудовъ, то едва ли возможно задаваться при проектированіи шлюзованія нижняго Дона даже меньшей изъ упомянутыхъ цифръ. Насколько высоки упомянутыя цифры, показываютъ примѣры наиболѣе дѣятельныхъ внутреннихъ водныхъ путей: въ Германіи наибольшимъ грузооборотомъ обладаетъ Нижній Рейнъ, гдѣ, по даннымъ недавняго времени, онъ составлялъ 850 милл. пудовъ, другіе внутренніе водные пути Германіи имѣютъ значительно меньшій грузооборотъ; во Франціи, по даннымъ за 1905 г., грузооборотомъ большимъ 60 милл. пудовъ обладаетъ только 31% всѣхъ ея внутреннихъ водныхъ путей, большимъ 120 милл.—11%, большимъ 250 милл.—только 3% и лишь на одномъ каналѣ, на длинѣ 93 килом., грузооборотъ достигалъ 344 милл. пуд.; нижняя Волга обладаетъ грузооборотомъ около 500 милл. пуд., даже Суэцкій каналъ имѣетъ грузооборотъ около 800 милл. пудовъ, и только одинъ въ мірѣ внутренній водный путь, именно шлюзованный протокъ между озерами Верхнимъ и Гурономъ въ Сѣверной Америкѣ обладаетъ грузооборотомъ до 2 милліардовъ пудовъ въ годъ. Переходя къ вопросу, какіе изъ проектированныхъ для нижняго Дона шлюзовъ слѣдуетъ выбрать для первой очереди работъ, инж. Кандиба полагалъ достаточнымъ остановиться на одиночномъ шлюзѣ шириной 7,5 саж., при длинѣ, расчитанной на помѣщеніе одного судна.

Инженеръ Левандовскій замѣчаетъ, что малый шлюзъ, длиною 50 саж., будетъ вмѣщать лишь одно судно и для прохода воза изъ буксира и двухъ судовъ надо три пропуска, что на 1/3 сократитъ пропускную способность, и предлагаетъ удлинить шлюзъ настолько, чтобы входилъ пароходъ съ однимъ судномъ.

Предсѣдатель поддерживаетъ мнѣніе инженера Кандиба, указывая, что шлюзъ на одно судно дастъ возможность пропустить 300 милл. пудовъ, а если грузооборотъ на Дону превзойдетъ эту величину, можно будетъ шлюзы удлинить.

Инженеръ Венедиктовъ, по предложенію Предсѣдателя, сообщаетъ стоимость шлюзованія Дона отъ Калача до Ростова по проекту инж. Пузыревскаго, опредѣленную Отдѣломъ вод. и шосс. сообщеній.

Сооруженія каменныя:

Шлюзы 120 × 15 саж. . . . 14.000.000 руб.
» 120 × 7,5 » . . 11.600.000 »
» 50 × 7,5 » . . . 10.200.000 »

Если ворота, вращающіяся около горизонтальной оси, замѣнить подвѣшенными на вертикальныя оси, то вслѣдствіе необходимости усиленія стѣнокъ шлюза стоимость въ первомъ случаѣ возрастетъ до 17.000.000 рублей.

Этотъ второй подсчетъ вызванъ тѣмъ обстоятельствомъ, что инж. Венедиктовъ нашелъ невозможнымъ примѣнять предложенныя составителемъ проекта ворота, вращающіяся вокругъ горизонтальной оси при ширинѣ ихъ въ 15 саж. При устройствѣ желѣзо-бетонныхъ шлюзовъ стоимость шлюзованія при размѣрахъ шлюза 120×15 саж. уменьшается до 12.250.000 руб., а при размѣрахъ 120 × 7,5 саж. до 9.800.000 руб.

Инженеръ Кандиба привелъ примѣры шлюзовъ, гдѣ ширина воротъ разныхъ системъ столь же значительна. По отношенію предложенной инж. Пузыревскимъ системы воротъ, вращающихся на горизонтальной оси, инж. Кандиба высказалъ, что, по его мнѣнію, система эта обладаетъ многими достоинствами, но недостатокъ ея заключается въ томъ, что вслѣдствіе заиленія подъемъ такихъ воротъ не всегда совершается правильно; ему пришлось быть свидѣтелемъ, какъ на одномъ изъ австрійскихъ шлюзовъ ворота съ горизонтальной осью долго нельзя было поднять вслѣдствіе засоренія ихъ наносами.

Инженеръ Пузыревскій приводитъ примѣръ плотины Бертрепъ, гдѣ затворы имѣютъ длину 160 фут. и дѣйствуютъ совершенно исправно въ теченіе многихъ десятилѣтій. Что же касается до неправильности при маневрахъ, о которыхъ говорилъ инж. Кандиба, то таковыя произошли отъ занесенія воротъ наносами. Такое занесеніе бываетъ и при воротахъ на вертикальныхъ осяхъ послѣ прохода весеннихъ водъ. Во всякомъ случаѣ съ такимъ недостаткомъ, который даетъ себя знать только одинъ разъ въ навигацію, помириться возможно.

Инженеръ Калининъ обращаетъ вниманіе Совѣщанія на слѣдующее: инженеръ Пузыревскій проектируетъ шлюзы шириной 15 саж. для того чтобы буксирный возъ изъ попарно счаленныхъ судовъ могъ войти въ шлюзъ безъ расчалки. Послѣ улучшенія шлюзованіемъ уже не будетъ тѣхъ причинъ, которыя заставляютъ теперь вести суда счаленными попарно, и одинаково удобно будетъ вести суда гуськомъ, а въ такомъ случаѣ ширина шлюзовъ въ 15 саж. не нужна. По его мнѣнію, судоходцамъ выгоднѣе расчаливаться при проходѣ шлюзовъ, чѣмъ платить лишніе судоходные сборы. Дѣйствительно, разница въ стоимости между шлюзами 120 × 15 саж. и 50 × 7,5 саж. составляетъ около 4 милл. руб., что при 7% на проценты, погашеніе и ремонтъ составитъ въ годъ 280.000 рублей, а при грузооборотѣ въ 100 милл. пудовъ это равносильно увеличенію попуднаго сбора за проходъ по шлюзованному пути въ $^1/_4$ коп. На судно въ 100.000 пудовъ это дастъ лишнихъ 250 руб., а на буксирный возъ изъ 4 судовъ 1.000 руб. что едва ли выгодно для судоходства.

Инженеръ Кандиба полагаетъ, что при шлюзованіи рѣки судоходство должно приспосабливаться къ новымъ условіямъ плаванія, и представлялось бы излишнимъ удовлетворять привычки судоходцевъ, если эти привычки создались при условіяхъ плаванія на свободной рѣкѣ.

Инженеръ Пузыревскій сообщаетъ, что донскіе

возы не могутъ итти гусемъ изъ-за извилистости фарватера. При составленіи воза въ счалку изъ двухъ баржъ и третьей, загоняемой носомъ между кормами двухъ первыхъ, возъ получается очень прочный, имъ легче управлять, хотя и въ этомъ случаѣ недостаточно одного руля, а необходимо прибѣгать къ такъ называемымъ возжевымъ.

Инженеръ Легунъ заявляетъ, что въ межень на Дону суда идутъ, счалившись попарно.

Инженеръ Клейберъ указываетъ, что на Нижнемъ Днѣпрѣ фарватеръ извилистъ, но суда идутъ гуськомъ.

Предсѣдатель обращаетъ вниманіе на то, что по проекту инж. Пузыревскаго шлюзы располагаются въ руслѣ рѣки, а не въ каналѣ. Донъ узокъ, поэтому широкій шлюзъ займетъ значительную часть живого сѣченія, и неизвѣстно еще, достаточна ли будетъ ширина плотинъ.

Инженеръ Пузыревскій заявляетъ, что несмотря на это, ширина плотинъ достаточна, и еще даже имѣются дамбы, за счетъ которыхъ въ случаѣ необходимости можно увеличить ширину плотинъ.

Предсѣдатель обращаетъ вниманіе на то, что уширеніе шлюзовъ вызываетъ увеличеніе стоимости на 2 милл. рублей при 120 саженной длинѣ и почти 4 милл. рублей при длинѣ въ 50 саж.

Инженеръ Пузыревскій находитъ это увеличеніе при значительной длинѣ пути ничтожнымъ и вновь высказывается за широкіе шлюзы, причемъ подчеркиваетъ, что даже при широкихъ шлюзахъ стоимость шлюзованія составляетъ 28 тыс. руб. на версту пути, что весьма немного по сравненію со стоимостью желѣзныхъ дорогъ.

Предсѣдатель настаиваетъ на необходимости строить шлюзы на одно судно, но такъ, чтобы можно было бы при развитіи грузооборота ихъ удлинить. Строить же теперь шлюзы на большой грузооборотъ, по мнѣнію Предсѣдателя, преждевременно, такъ какъ не всегда можно предвидѣть будущія требованія.

Инженеръ Лохтинъ находитъ, что развитіе грузооборота зависитъ отъ того, судами какой вмѣстимости можетъ пользоваться судоходство. Напримѣръ, на Маріинской системѣ дана возможность пользоваться судами въ 40.000 пудовъ и сообразно этому провозъ отъ Рыбинска до Петербурга обходится въ 9—10 коп. А будь эта система приспособлена къ проходу большихъ волжскихъ баржей, фрахтъ за 1.000 верстъ понизился бы до 3—4 к., и тогда никакая борьба съ этимъ путемъ желѣзныхъ дорогъ навигаціонными тарифами была бы невозможна. Маріинская система должна была дать возможность продолжать рейсы волжскихъ судовъ до Петербурга, а размѣры шлюзовъ поставили такому движенію преграду, и вышло то, что въ тотъ день, когда система была открыта, она уже устарѣла. И благодаря тѣмъ же малымъ размѣрамъ судовъ Маріинская система ограничивается сравнительно незначительной работой, сдавая массы груза на желѣзныя дороги. Такъ и на Дону, при малыхъ судахъ грузооборотъ и фрахты будутъ одни, а при большихъ судахъ совершенно другіе. Вообще повсюду замѣчается въ судоходствѣ стремленіе увеличивать грузоемкость судовъ, и ставить этому стремленію искусственную преграду малыми размѣрами шлюзовъ было бы весьма нецѣлесообразно.

Предсѣдатель находитъ, что суда должны приспособляться къ характеру пути; кромѣ горизонтальныхъ размѣровъ судовъ надо имѣть въ виду еще и осадку, такъ какъ они должны быть въ извѣстномъ соотношеніи. Установивъ это отношеніе, мы можемъ дать по проектируемой глубинѣ соотвѣтственную длину судна.

Инженеръ Лохтинъ указываетъ, что въ настоящее время на Волгѣ совершается борьба старыхъ судовъ съ новыми болѣе совершенной конструкціи. Волжскія баржи, построенныя по морскому типу, рѣжущія воду, со штевнями, замѣняются судами по типу старыхъ расшивъ съ

подбористымъ носомъ и кормой. Судно не рѣжетъ воду, а ведетъ ее подъ себя, такая форма оказалась болѣе легкой на ходу и дала возможность значительно увеличить ширину судна по отношенію къ длинѣ. По этой системѣ построены въ послѣднее время желѣзныя суда на Волгѣ, и тяга въ нихъ оказалась настолько экономной, что прежнія баржи совершенно не въ силахъ съ ними конкуррировать. Появились такія суда 70 саж. длины и 10 саж. ширины, вмѣстимостью 500.000 пудовъ, т. е. 8.000 тоннъ, что соотвѣтствуетъ объему океанскихъ пароходовъ. И эту судоходную эволюцію гидротехника должна имѣть въ виду; она не должна ставить ей шлюзами искусственныя преграды.

Инженеръ Кандиба отмѣчаетъ то обстоятельство, что выгоды примѣненія судовъ очень большой вмѣстимости обусловливаются непремѣннымъ наличіемъ двухъ условій — очень большого количества грузовъ, перевозимыхъ по водному пути, и большой длины пути. Въ противномъ случаѣ простой такого судна подъ нагрузкой или за неимѣніемъ достаточнаго для него количества груза ставитъ его въ невыгодныя условія. На Н. Дону сказанныхъ условій, при длинѣ пути въ 500 вер. и относительно скромномъ грузооборотѣ, по крайней мѣрѣ на ближайшее время, не будетъ.

Предсѣдатель думаетъ, что вопросъ о размѣрѣ судовъ слѣдуетъ пока оставить открытымъ и отмѣчаетъ, что малые шлюза 7,5×50 с. удовлетворятъ существующимъ размѣрамъ судовъ и ожидаемому грузообороту.

26 октября 1910 года.

Предсѣдательствовалъ: Д. С. С., инж. *Липинъ*.

Присутствовали: Д. С. С., инж. *Лохтинъ*, Ст. Сов., инж. *Кандиба*, Д. С. С., инж. *Левандовскій*, Колл. Сов., инж. *Калининъ*, Д. С. С., инж. *Витте*, Надв. Сов., инж. *Водарскій*.

Докладывали: Ст. Сов., инж. *Гайдебуровъ* и инженеры: *Венедиктовъ, Залога, Холодовскій.*

При участіи: инженеровъ *Пузыревскаго, Легуна, Кенига.*

Засѣданіе Техническаго Совѣщанія открываетъ Предсѣдатель Д. С. С, инженеръ *Липинъ.*

Предсѣдатель напоминаетъ, что въ прошломъ засѣданіи былъ возбужденъ вопросъ, какихъ размѣровъ суда могутъ итти по Дону, и требуется ли обязательно итти имъ счаленными попарно или гусемъ.

Инженеръ Калининъ сообщаетъ, что получены двѣ телеграммы: одна отъ Ростовскаго Рѣчного Комитета и другая отъ Московскаго Округа п. с.; въ первой сказано: «Многочисленные перекаты Дона мелководны, крутыми поворотами при буксировкѣ гуськомъ на ставшую неожиданно первую баржу неизбѣжно налетятъ остальныя, неизбѣжно произойдетъ общая аварія. Рѣчной Комитетъ. Кузьминъ», а во второй: «Попарно буксировка производится во избѣжаніе удара передняго судна заднимъ въ случаѣ остановки перваго на шалыгахъ меляхъ. Обыкновенно верхъ идутъ гусемъ внизъ попарно. Чаплыгинъ». Поэтому можно думать, что съ улучшеніемъ воднаго пути вполнѣ будетъ возможно движеніе судовъ гусемъ.

Инженеръ Пузыревскій утверждаетъ, что по Дону суда вверхъ гусемъ не ходятъ.

Инженеръ Лохтинъ дополняетъ свои предыдущія заявленія относительно размѣровъ шлюзовъ. Находя необходимымъ придать шлюзамъ возможно большіе размѣры, онъ однако же находитъ, что такому увеличенію судовъ есть извѣстные предѣлы, и они ставятся русломъ рѣки. Въ виду этого размѣры шлюзовъ надлежало бы опредѣлить соотвѣтственно тѣмъ наибольшимъ размѣрамъ судовъ, которые допускаются самимъ русломъ рѣки.

Предсѣдатель высказываетъ мысль, что если рѣка будетъ шлюзована, то вполнѣ будетъ возможно движеніе судовъ гусемъ.

Инженеръ Пузыревскій заявляетъ, что если бы буксировка судовъ гусемъ зависѣла исключительно отъ глубины рѣки, то весною такъ бы возы и составляли; между тѣмъ этого не дѣлается; несомнѣнно, слѣдовательно, что способъ составленія воза въ счалку для Дона наиболѣе удобенъ. Необходимо поэтому выяснить, вызоветъ ли устройство широкихъ шлюзовъ излишніе расходы сравнительно съ устройствомъ узкихъ длинныхъ шлюзовъ. Отдѣлъ водяныхъ и шоссейныхъ сообщеній вычислилъ, что шлюзованіе Дона при устройствѣ длинныхъ широкихъ шлюзовъ на 2½ милл. дороже, чѣмъ шлюзованіе съ примѣненіемъ узкихъ шлюзовъ такой же длины. Это очень преувеличено; разница между узкими и широкими шлюзами заключается въ ширинѣ флютбета и воротъ; и это уширеніе обходится, можетъ быть, около 4 тыс. руб. пог. саж. поперечнаго сѣченія, такъ что на одинъ шлюзъ удешевленіе лишь на 60 тыс. рублей. Принимая во вниманіе еще разныя работы: мощеніе и т. д., окажется, что на всѣхъ шлюзахъ экономіи будетъ около 1.000.000 руб. Но широкіе шлюзы могутъ вмѣщать 4 судна, а узкіе только два, почему при примѣненіи послѣднихъ все-таки потребуется расчалка воза, или же надо шлюзы соотвѣтственно увеличить въ длину, тогда устройство узкихъ шлюзовъ будетъ дороже, чѣмъ широкихъ.

Инженеръ Венедиктовъ объясняетъ, что разница въ стоимости широкихъ и узкихъ шлюзовъ, длиною 120 саж., исчислена въ 2,5 милл. руб., и разногласіе съ цифрою инж. Пузыревскаго происходитъ потому, что стоимость воротъ увеличивается пропорціонально не первой, а второй степени ширины шлюза; съ другой стороны, съ увеличеніемъ пролета приходится усиливать флютбетъ.

Инженеръ Лохтинъ высказываетъ мнѣніе, что оба

варіанта шлюзовъ, шириною 15 саж. и 7½ саж., проектируемыхъ инж. Пузыревскимъ, непрактичны: первые слишкомъ широки для одного судна, а вторые узки; лучше всего было бы принять среднюю ширину—10 саж.

Инженеръ Пузыревскій возражаетъ, что если ширину сдѣлать въ 10 саж., то это значило бы заставлять насильно развиваться одно судно; съ его точки зрѣнія, лучше предоставить судоходству полную свободу въ развитіи.

Предсѣдатель находитъ, что разсуждать о томъ, какъ будетъ развиваться судоходство,—это рѣшать уравненіе съ многими неизвѣстными. Поэтому разрѣшеніе этого вопроса лучше оставить до совѣщанія, въ которомъ смогутъ быть представители мѣстнаго судоходства, а потому и вопросъ о ширинѣ шлюзовъ лучше оставить пока открытымъ. Личное мнѣніе Предсѣдателя такое, что предполагаемое инж. Пузыревскимъ развитіе судоходства будетъ не скоро, почему, казалось бы, нѣтъ надобности очень забѣгать впередъ и разсчитывать шлюзы болѣе, чѣмъ на 200 милл. пудовъ. Если же это когда-нибудь и будетъ, то можно рядомъ съ малыми шлюзами помѣстить большемѣрные шлюзы, какого же размѣра, то это покажетъ время.

Инженеръ Витте замѣчаетъ, что въ докладѣ была высказана мысль, что основной базой для нашего оборонительнаго боевого флота должны быть внутреннiе водные пути, и какъ на главную базу указалъ на водный путь Ростовъ—Петербургъ, въ составъ котораго должны войти Нижній Донъ, Волго-Донскій каналъ, Волга и соединительная система.

Въ томъ же засѣданіи Техническаго Совѣщанія по поводу доклада Н. Беклемишева былъ затронутъ и другой вопросъ, очень тѣсно связанный съ обсуждаемымъ здѣсь, а именно, почему въ дѣлѣ развитія нашихъ водныхъ путей нѣтъ пока мѣста для частныхъ капиталовъ какъ русскихъ, такъ и иностранныхъ, какъ это имѣетъ

мѣсто въ желѣзнодорожномъ строительствѣ. Вопросъ о постройкѣ желѣзнодорожной линіи рѣшается просто. Предприниматели всегда найдутъ въ Петербургѣ готовый кадръ инженеровъ-изыскателей, и если составленный проектъ, съ затратою до 50 рублей на версту, имѣетъ за собою и вѣроятный экономическій расчетъ, то получить концессію съ гарантіей Правительства и собрать необходимый капиталъ не представляетъ большихъ трудностей. Иначе обстоитъ дѣло съ проектомъ воднаго пути. Верста изысканій обходится около 250 руб., т. е. рискъ въ 5 разъ больше, времени для изысканій требуется гораздо больше, да кромѣ того нельзя найти свободныхъ инженеровъ-гидротехниковъ, всѣ они состоятъ на государственной службѣ. Выходъ изъ этого одинъ: очевидно, изысканія и проектировку должно взять на себя Министерство, но проектъ этотъ долженъ быть таковъ, чтобы имъ могли заинтересоваться частные капиталы съ расчетомъ на большой грузооборотъ, оплачиваемый соотвѣтствующимъ обложеніемъ. Такимъ условіямъ могутъ удовлетворить только проекты съ широкой задачей, предусматривающей будущее, и тогда можно надѣяться, что вопросъ объ устройствѣ нашихъ водныхъ путей получитъ свое практическое осуществленіе.

Инженеръ Калининъ заявляетъ, что если построить теперь одни лишь малые шлюзы $7^{1}/_{2} \times 50$ саж., то это будетъ стоить 10 милл. рублей, а при большихъ шлюзахъ 15×120 саж.—14 милл. руб.; такимъ образомъ, разница въ стоимости около 4 милл. руб. На первыя 15 лѣтъ судоходство едва ли разовьется такъ, чтобы потребовались большіе шлюзы, а черезъ 15 лѣтъ капиталъ въ 4 милл. руб. и проценты за это время дадутъ сумму, на которую возможно будетъ построить широкіе шлюзы.

Инженеръ Пузыревскій указываетъ, что до сихъ поръ на всѣхъ судоходныхъ рѣкахъ всегда строили большіе шлюзы, напр. на рѣкахъ: Москвѣ, Шекснѣ и Окѣ.

Развѣ Ока находится въ лучшихъ условіяхъ, чѣмъ Донъ? Шлюзованный Донъ имѣетъ, по его мнѣнію, гораздо большее значеніе, чѣмъ Ока.

Предсѣдатель возбуждаетъ вопросъ, слѣдуетъ ли шлюзовать нижній Донъ для осадки въ 9 фут. или $^{10}/_{4}$ арш.

Инженеръ Калининъ заявляетъ, что разница въ стоимости того и другого предположенія лишь 300 тыс. руб., почему и слѣдуетъ, конечно, дѣлать глубину на короляхъ для осадки въ 9 фут.

Инженеръ Легунъ читаетъ свой докладъ по вопросу о шлюзованіи нижняго Дона (приложенъ къ журналу).

Предсѣдатель предлагаетъ перейти къ разсмотрѣнію предположеній объ улучшеніи судоходныхъ условій въ самой нижней части рѣки Дона, отъ устья Сѣвернаго Донца до г. Ростова. Стоимость шлюзованія этого участка рѣки по проекту инженера Пузыревскаго при каменныхъ сооруженіяхъ будетъ: при принятіи двойныхъ шлюзовъ около 3,8 милл., одиночныхъ 7,5×120 саж.—около 2,6 милл., одиночныхъ 7,5 × 50 саж.—около 2,3 милл.

Всего необходимо три плотины. Съ расчетомъ самой нижней изъ нихъ Предсѣдатель не согласенъ, такъ какъ не были приняты во вниманіе угонные вѣтры.

Инженеръ Залога сообщаетъ стоимость улучшенія судоходныхъ условій той же части Дона при примѣненіи землечерпанія. Если принимать въ расчетъ средній низкій горизонтъ, то для достиженія глубины, обезпечивающей осадку въ $^{10}/_{4}$, необходимъ 1 землечерпательный снарядъ, капитализированная стоимость котораго 1.200 тыс. руб., если же принимать въ расчетъ самый низкій горизонтъ, то потребуется для той же осадки судовъ 3 землечерпательныхъ снаряда и капитализированная стоимость землечерпанія опредѣляется въ суммѣ 3.600.000 руб., причемъ длина прорѣзей достигнетъ 9.400 саж., въ то время какъ въ первомъ случаѣ она 5.000 саж. Для достиженія глу-

бины, допускающей осадку 9 фут. (не принимая во вниманіе наинизшаго горизонта), необходимо 4 снаряда.

Инженеръ Левандовскій спрашиваетъ, въ какое время бываютъ угонные вѣтры?

Инженеръ Залога сообщаетъ, что они начинаются въ августѣ, періодъ ихъ дѣйствія продолжается 34 дня, причемъ они дуютъ дня 3—5, затѣмъ стихаютъ, потомъ подымаются.

Предсѣдатель предлагаетъ примѣнить землечерпаніе, не принимая во вниманіе самаго низкаго горизонта при угонныхъ вѣтрахъ; когда же окажется необходимымъ обезпечить осадку $^{10}/_{4}$ при угонныхъ вѣтрахъ, поставить въ нижней части Дона легко разбирающуюся плотину Шаноана съ шлюзомъ.

Инженеръ Калинин спрашиваетъ, почему не принять шлюзованіе?

Предсѣдатель отвѣчаетъ, что шлюзованіе дороже. Стоимость землечерпанія 1.200 тыс. руб., плотина Шаноана 1.000 тыс. руб. Полная стоимость улучшенія 2.200 тыс. руб., причемъ рѣка остается свободной.

Инженеръ Пузыревскій обращаетъ вниманіе на то, что изъ стоимости шлюзованія нижняго Дона ниже Сѣв. Донца, съ капитализаціей побочныхъ ежегодныхъ расходовъ, опредѣленной подсчетами Отдѣла въ 2,3 милл. руб., надо вычесть 600 *) тыс. руб., такъ какъ при этомъ отпадаетъ необходимость устройства плотины со шлюзомъ на Сѣв. Донцѣ, въ мѣстѣ впаденія его въ Донъ. Кромѣ того, онъ полагаетъ, что для улучшенія этого участка землечерпаніемъ одной машины мало, хотя бы это и получилось геометрическими подсчетами, такъ какъ длина участка, 150 верстъ, слишкомъ велика, а при двухъ машинахъ землечерпаніе становится уже менѣе выгодно, чѣмъ шлюзованіе.

Предсѣдатель напоминаетъ, что при разсмотрѣніи

*) Сумма 2,3 милл. руб. опредѣлена за вычетомъ 600.000 руб.

проекта шлюзованія Сѣв. Донца предполагалось поддерживать глубину на нижнемъ Дону землечерпаніемъ.

Инженеръ Калининъ заявляетъ, что тогда инж. Пузыревскій считалъ, что для этой цѣли будутъ необходимы двѣ землечерпательницы, и, въ дѣйствительности, практика можетъ потребовать этого, и тогда стоимость землечерпанія будетъ 2.400 тыс. руб.

Предсѣдатель считаетъ необходимымъ напомнить, что въ прошлыхъ засѣданіяхъ было доказано, что число землечерпательницъ для средней части Дона вычислено съ большимъ запасомъ. Въ разсматриваемомъ случаѣ примѣненъ тотъ же методъ расчета, почему же здѣсь число землечерпательницъ будетъ недостаточно?

Инженеръ Водарскій указываетъ, что въ своемъ подсчетѣ для средняго Дона, основываясь на установившейся уже практикѣ землечерпанія, онъ принималъ одну землечерпательницу на 60—70 верстъ пути; длина разсматриваемой части Дона 150 верстъ, поэтому необходимо будетъ не менѣе двухъ снарядовъ или, вѣрнѣе, трехъ, чтобы быть вполнѣ обезпеченнымъ въ достиженіи необходимой глубины. Это особенно важно потому, что для Сѣв. Донца наименьшая, обезпечиваемая шлюзованіемъ, глубина $^{10}/_{4}$, и закрывать выходъ изъ него, поддерживая меньшую глубину, мы не можемъ. На среднемъ Дону мы болѣе свободны, такъ какъ, если бы на немъ не удалось временно достичь проектной глубины, никто бы не сказалъ ни слова, здѣсь же, закрывая проходъ груженымъ судамъ изъ С. Донца и заставляя ихъ паузиться,—этимъ мы вызовемъ справедливыя нареканія.

Инженеръ Калининъ отмѣчаетъ, что въ случаѣ ошибки въ проектныхъ предположеніяхъ на Средн. Дону можно увеличить число машинъ на 1—2, что въ процентномъ отношеніи дастъ небольшой приростъ къ смѣтной стоимости; что же касается нижняго Дона, то здѣсь всего одна машина и при ошибкѣ придется прибавить еще одну,

что увеличитъ стоимость вдвое. Кромѣ того, при землечерпаніи дѣло будетъ поставлено въ сильную зависимость отъ энергіи и знанія производителя работъ, и въ случаѣ отсутствія таковыхъ результаты работы будутъ хуже.

Предсѣдатель полагаетъ, что можно включить въ проектъ плотину Шапоана, но постройку ея поставить на послѣднюю очередь. Этотъ проектъ дешевле. При проектированіи шлюзованія инженеръ Пузыревскій не считался съ угонными вѣтрами, если же ихъ принять въ расчетъ, то стоимость работъ увеличится.

Инженеръ Пузыревскій возражаетъ, что при составленіи проекта угонные вѣтры приняты во вниманіе, причемъ будетъ всего лишь одно мѣсто, неудовлетворяющее требуемой глубинѣ, гдѣ будетъ примѣнено землечерпаніе.

Инженеръ Кандиба полагаетъ желательнымъ точно выяснить сравнительную стоимость того и другого способа улучшенія нижняго Дона, а также ту глубину, при которой, вслѣдствіе высокой стоимости, вопросъ о выборѣ землечерпанія, какъ способа коренного улучшенія судоходства—отпадаетъ.

Предсѣдатель полагаетъ, что онъ отпадаетъ, если принять глубину осадки 9 футъ, а при $10/_4$—нѣтъ. На протяженіи 35 верстъ вверхъ отъ Ростова имѣется глубина въ 9 фут.; принимая проектъ инженера Пузыревскаго, мы будемъ шлюзовать этотъ и безъ того вполнѣ судоходный участокъ.

Инженеръ Кандиба находитъ, что при устройствѣ плотины для угонныхъ вѣтровъ, желательно воспользоваться Ростовскимъ мостомъ, который нуждается въ перестройкѣ и приспособить его для плотины.

Инженеръ Пузыревскій заявляетъ, что подъ Ростовскимъ мостомъ глубина 5 саж., поэтому приспособить его для плотины немыслимо.

Предсѣдатель находитъ, что проектируемая инже-

неромъ Пузыревскимъ плотина въ устьѣ не выдерживаетъ критики; здѣсь глубина 9 футъ, а между тѣмъ предполагается строить плотину съ подпоромъ въ 1,6 саж.

Инженеръ Кандиба указываетъ, что при землечерпаніи плотина все же остается.

Предсѣдатель объясняетъ, что подпоръ ея будетъ совсѣмъ иной и пользоваться ею придется лишь при угонныхъ вѣтрахъ.

Инженеръ Кандиба находитъ, что, если признать, что нижняя плотина нужна въ обоихъ проектахъ, а верхняя исключаетъ постройку плотины на С. Донцѣ, то остается одна средняя, и, казалось бы, стоимость землечерпанія надо сравнивать со стоимостью лишь этой плотины.

Предсѣдатель объясняетъ, что, если остановиться на шлюзованіи, то нижнюю плотину придется перенести вверхъ, а для угонныхъ вѣтровъ придется поставить добавочную плотину системы Шаноана, и, такимъ образомъ, будутъ необходимы четыре плотины.

Инженеръ Пузыревскій находитъ, что строить плотину Шаноана не слѣдуетъ; при регулированіи воды на плотинѣ во время сгонныхъ вѣтровъ всегда будетъ запозданіе, то ее не успѣютъ поднять ко времени сгона воды, то, когда ее подымутъ, надобность въ этомъ можетъ уже миновать; лучше, по его мнѣнію, устроить плотину Поаре съ подпоромъ 1,6 саж., при самыхъ низкихъ горизонтахъ, тогда потребуется на участкѣ С. Донецъ-Ростовъ три сооруженія; а то обстоятельство, что будутъ загорожены 35 верстъ, которыя можно было бы оставить открытыми, несущественно при значительной общей длинѣ пути.

Предсѣдатель заявляетъ, что, очевидно, значительное большинство присутствующихъ высказывается за шлюзованіе нижняго Дона, но что онъ все же остается при своемъ мнѣніи о предпочтительности землечерпанія.

Инженеръ *Гайдебуровъ*.

Инженеръ *Венедиктовъ*.

Заключеніе. Техническое Совѣщаніе пришло къ слѣдующимъ основнымъ выводамъ относительно мѣропріятій для улучшенія судоходныхъ условій рѣки Дона.

1) Для участка рѣки выше хут. Калача до моста К.-В. жел. дор. глубину воднаго пути на первое время признать достаточною для осадки $^{5}/_{4}$, каковую цѣлесообразнѣе достигнуть землечерпательными работами, при условіи регулированія нѣкоторыхъ особенно затруднительныхъ перекатовъ и загражденія овраговъ съ цѣлью уменьшенія овражныхъ выносовъ.

2) Нижній Донъ отъ хут. Калача до впаденія Сѣв. Донца и далѣе до Ростова шлюзовать, имѣя въ виду глубину воднаго пути для осадки $^{10}/_{4}$, но съ заложеніемъ королей на такой глубинѣ, чтобы помощью землечерпанія возможно было увеличить глубину воднаго пути для осадки 9 футъ.

Подлинный за надлежащими подписями.

Особое мнѣніе инженера А. Н. Липина.

По заключенію Техническаго Совѣщанія отъ 15—26 октября 1910 г. о способахъ улучшенія судоходныхъ условій р. Дона.

По поводу заключенія большинства Техническаго Совѣщанія о необходимости распространить шлюзованіе рѣки Дона на нижній участокъ между устьемъ Сѣв. Донца и Ростовомъ, считаю необходимымъ привести слѣдующія соображенія. Серьезное затрудненіе къ достиженію судоходной глубины въ 9 футъ въ теченіе всего навигаціоннаго времени на этомъ участкѣ рѣки представляютъ угонные вѣтра въ устьѣ, продолжающіеся сравнительно короткое время. Для борьбы съ этимъ временнымъ явленіемъ никакъ нельзя признать раціональнымъ распространять на весь участокъ рѣки систему шлюзованія, принятую на Дону выше С. Донца. Слабые уклоны рѣки и устойчивые результаты, полученные на опытѣ землечерпанія на нижнихъ перекатахъ рѣки, говорятъ въ пользу возможности оставить эту часть рѣки свободной и поддерживать на ней судоходную глубину землечерпаніемъ. Въ видахъ устраненія задержки судоходства на устьѣ во время угоннаго вѣтра необходимо принять иныя мѣры. Однако явленіе это и борьба съ нимъ требуютъ особаго изученія, чего не было сдѣлано составителемъ проекта, предложившимъ примѣнить здѣсь тѣ же плотины Поаре съ шириной отверстія, опредѣленной тѣмъ же пріемомъ, какъ и въ остальной части рѣки. Полагаю. что умѣстнѣе было бы проектировать здѣсь одну разборчатую плотину на всю ширину русла, легко и быстро закрываемую (напр. Шаноана), со шлюзомъ, предназначеннымъ для пропуска судовъ лишь во время угона воды. Выборъ мѣста для такой плотины долженъ быть сдѣланъ на основаніи тщательнаго изученія мѣстныхъ условій.

При такомъ рѣшеніи большую часть навигаціи рѣка на участкѣ «устье Сѣв. Донца—Ростовъ» останется свободною отъ шлюзовъ.

Отсутствіе въ настоящее время проекта такой плотины или другихъ мѣръ, которыя могутъ быть предложены къ устраненію задержекъ судоходства во время угонныхъ вѣтровъ, не должно, по моему мнѣнію, останавливать вопроса о шлюзованіи Дона между Калачемъ и устьемъ С. Донца, такъ какъ устраненіе этихъ задержекъ можно разсматривать какъ улучшеніе, усовершенствованіе пути; оно можетъ быть исполнено во вторую очередь, когда вызванный шлюзованіемъ рѣки ростъ грузового движенія оправдаетъ дѣлаемыя на улучшеніе судоходныхъ условій рѣки затраты.

Поэтому я полагалъ бы въ настоящемъ представленіи на законодательное разрѣшеніе вопроса объ улучшеніи судоходныхъ условій р. Дона ограничиться задачей, которую ставило Управленіе в. в. п. и ш. д. ранѣе, а именно шлюзованіемъ рѣки между Калачемъ и устьемъ Сѣв. Донца и заказомъ соотвѣтствующаго землечерпательнаго флота для расчистокъ перекатовъ между устьемъ Сѣв. Донца и Ростовомъ.

Инженеръ *А. Липинъ.*

Записка инженера Залоги.

Соображенія объ улучшеніи судоходныхъ условій рѣки Дона посредствомъ землечерпанія.

Въ Управленіе представлены два проекта улучшенія судоходныхъ условій рѣки Дона: 1) проектъ шлюзованія Дона отъ г. Ельца до г. Ростова-на-Дону, составленный инженеромъ Пузыревскимъ, и 2) проектъ регулированія Дона отъ моста Московско-Кіево-Воронежской желѣзной дороги до хутора Хлѣбнаго, находящагося въ 80 верстахъ выше хутора Калача, составленный инженеромъ Легуномъ.

Техническое Совѣщаніе, при предварительномъ разсмотрѣніи обоихъ проектовъ, обратило вниманіе на отсутствіе данныхъ для сравненія представленныхъ способовъ улучшенія судоходныхъ условій рѣки со способомъ углубленія русла землечерпаніемъ. Это обстоятельство имѣло особо важное значеніе потому, что рѣка Донъ, при своихъ незначительныхъ поверхностныхъ уклонахъ и большихъ расходахъ воды, особенно въ нижнемъ своемъ теченіи, представляетъ благопріятныя условія для углубленія рѣки посредствомъ землечерпанія. Вствѣчаются и въ литературѣ по описанію рѣки Дона указанія на производство землечерпанія на Дону съ успѣшными результатами по углубленію перекатовъ.

Въ виду изложеннаго состоялось постановленіе Техническаго Совѣщанія о необходимости имѣть приблизительные расчеты стоимости землечерпанія на различныхъ участкахъ Дона, примѣнительно къ тѣмъ глубинамъ, которыя проектированы составителями представленныхъ проектовъ или желательны для развитія судоходства на Дону.

Во исполненіе этого постановленія Отдѣлъ Водяныхъ и Шоссейныхъ Сообщеній въ настоящей справкѣ приводитъ данныя для расчета землечерпанія и стоимости его, пользуясь изысканіями рѣки Дона, произведенными инж. Черницовымъ, Легуномъ и Пузыревскимъ.

Для опредѣленія количества землечерпанія, для непрерывнаго поддерживанія заданной глубины въ теченіе всего навигаціоннаго времени, необходимо имѣть въ виду, что перекаты, послѣ углубленія ихъ землечерпаніемъ, могутъ снова обмелѣть, а потому окажется надобность въ новомъ черпаніи. Изъ произведеннаго инж. Реевскимъ, Начальникомъ Ростовскаго Отдѣленія, опыта землечерпанія на самомъ неблагоріятномъ, въ смыслѣ неустойчивости прорѣзей, Герасимовскомъ перекатѣ на р. Дону (въ 30 верстахъ выше г. Ростова) оказалось, что устроенная опытная прорѣзь держалась удовлетворительно три года. Что касается остальнаго Дона, то указанія на удовлетворительность состоянія прорѣзей можно найти въ XIX выпускѣ «Матеріаловъ для описанія русскихъ рѣкъ и исторіи улучшенія ихъ судоходныхъ условій», гдѣ приведены результаты производства землечерпанія тѣми незначительными средствами, въ видѣ двухъ машинъ съ часовою производительностью по 2,5 куб. саж. въ часъ и одной 10 куб. саж. въ часъ, какія теперь имѣются на Дону, причемъ оказалось, что многія изъ землечерпательныхъ прорѣзей на нижнемъ теченіи р. Дона сохраняются удовлетворительно въ теченіе всего навигаціоннаго времени, сохраняя глубину и послѣ прохода весеннихъ водъ.

На основаніи этого можно положить, что прорѣзи, сдѣланныя на перекатахъ, будутъ сохраняться не менѣе одного года, и если принять, что по истеченіи годового срока всѣ перекаты должны быть прочищены вновь на ту же самую глубину, съ выемкой первоначальнаго количества грунта, то расчетъ будетъ произведенъ съ достаточнымъ запасомъ.

Переходя къ способу подсчета количества землечерпанія и его стоимости, Отдѣлъ остановился на опредѣленіи суточной производительности землечерпательнаго снаряда, выраженной длиной землечерпательной прорѣзи, дѣлаемой машиной въ теченіе одного рабочаго дня на требуемую ширину и глубину.

Что касается опредѣленія длины землечерпательной прорѣзи, то таковая измѣрялась на участкѣ отъ хутора Калача до г. Ростова-на-Дону по продольному профилю изысканій 1906—1908 гг., составленному въ масштабѣ 50 саж. въ 0,01 саж.; линія прорѣзи назначалась отъ самаго низкаго горизонта, опредѣленнаго по графикамъ водомѣрныхъ постовъ, причемъ таковой предполагался параллельнымъ линіи условнаго горизонта, нанесеннаго на продольномъ профилѣ.

Въ виду существованія угонныхъ вѣтровъ въ районѣ р. Дона у г. Ростова-на-Дону, значительно понижающихъ горизонтъ меженнихъ водъ, для обезпеченія непрерывнаго судоходства, при опредѣленіи прорѣзи принятъ самый низкій горизонтъ при дѣйствіи этихъ вѣтровъ въ періодъ навигаціи.

Что же касается верхняго участка Дона отъ моста М.-К.-В. желѣзной дороги до хутора Калача, то, несмотря на имѣющіяся данныя изысканій инж. Черницова 1892—1894 гг., подсчетъ длины землечерпательной прорѣзи сдѣланъ не по продольному профилю, а по даннымъ послѣднихъ изслѣдованій Помощника Начальника Ростовскаго Отдѣленія инженера А. Легуна. Перекаты на рѣкахъ представляютъ такой неустойчивый элементъ, что судить о нихъ по изслѣдованіямъ, сдѣланнымъ 17—19 лѣтъ тому назадъ, представляется почти невозможнымъ. Хотя и было сдѣлано инженеромъ Легуномъ въ одномъ изъ засѣданій Техническаго Совѣщанія заявленіе объ устойчивости перекатовъ на Дону, но это можно понимать только въ смыслѣ постоянства района каждаго переката, а не его характера (длины, ширины и глубины).

Изъ числа данныхъ, приводимыхъ въ печатныхъ трудахъ инж. Легуна [1) XIX выпускѣ «Матеріаловъ для описанія русскихъ рѣкъ и исторіи улучшенія ихъ судоходныхъ условій» и 2) Воронежско-Ростовскомъ водномъ пути, изд. 1909 года], наиболѣе существенными являются

свѣдѣнія, сгруппированныя въ таблицы, о длинѣ участковъ рѣки съ глубиною въ моментъ промѣра менѣе 6 четвертей аршина и о длинѣ всего переката съ глубиною менѣе 1 саж., и свѣдѣнія о вскрытіи перекатовъ, т. е. о состояніи глубинъ на перекатахъ въ различные періоды навигаціи.

Изъ данныхъ о длинѣ перекатовъ можно найти среднюю величину длины прорѣзи при углубленіи русла на единицу длины, напр., на 1 верш. отъ той или другой глубины.

Имѣя же эту величину и пользуясь данными о вскрытіи перекатовъ, можно опредѣлить длину землечерпательной прорѣзи, необходимой для поддержанія заданной судоходной глубины на данномъ участкѣ рѣки.

Обращаясь къ типамъ землечерпательныхъ снарядовъ, примѣняемыхъ въ настоящее время при производствѣ дноуглубительныхъ работъ на рѣкахъ Россіи, главнымъ образомъ на Волгѣ, нельзя не обратить вниманія на выгодность въ экономическомъ смыслѣ и на обезпеченность результатовъ работъ въ техническомъ смыслѣ машинъ съ часовой производительностью въ 25 куб. саж. въ часъ. Но значительная осадка ихъ около 1 метра (съ запасомъ угля и водою въ котлахъ), къ сожалѣнію, не позволяетъ примѣненія ихъ по всему Дону, а только на нижнемъ участкѣ отъ Калача до г. Ростова-на-Дону, на протяженіи 490 верстъ. Выше же хутора Калача приходится останавливаться на болѣе легкихъ типахъ машинъ, производительностью въ 15 куб. саж. въ часъ, имѣющихъ осадку около 0,5 метра, такъ какъ помимо осадки необходимо имѣть снаряды и небольшихъ размѣровъ въ планѣ для легкости маневрированія.

Что касается ширины прорѣзи, то таковая для различныхъ участковъ р. Дона установлена различная, смотря по дѣятельности судоходства и въ зависимости отъ размѣровъ рѣчного флота. Для участка р. Дона отъ Калача

до г. Ростова-на-Дону ширина прорѣзи принята въ 25 саж., въ предположеніи, что буксирные возы, счаленные попарно, будутъ разминовываться на плесахъ, а для участка отъ ст. Качалинской до моста М.-К.-В. жел. дор.—въ 16 саж.

Что касается возможности устройства и сохраненія прорѣзи принятой ширины, то для нижняго Дона, у хутора Калача, сдѣланъ былъ теоретическій подсчетъ ширины русла, необходимой для достиженія заданной глубины. Подсчетъ показалъ, что при минимальномъ расходѣ воды въ 9 куб. саж./сек., при самомъ наибольшемъ поверхностномъ уклонѣ на Калачевскомъ перекатѣ въ 0,000127 (на протяженіи 205 саж.) ширина русла должна быть не болѣе 26,8 саж. При уменьшеніи же частичнаго поверхностнаго уклона, что, вѣроятно, будетъ вскорѣ же послѣ начала землечерпательныхъ работъ, ширина русла увеличится.

При такихъ условіяхъ, вообще говоря, существованіе прорѣзи, шириною въ 25 саж., возможно.

Производительность землечерпательныхъ машинъ, по даннымъ инженера Клейбера, представленнымъ Отдѣлу, принята *):

1) Для снаряда производительностью въ 25 куб. саж. час., при работѣ на прорѣзи шириною въ 25 саж. и глубиною отъ поверхности воды до 10 четвертей аршина, въ 37 пог. саж./сутки.

2) Для снаряда, производительностью въ 15 куб. саж./час., при работѣ на прорѣзи шириною въ 16 саж. и глубиною отъ поверхности воды до 6 четв. аршина,—въ 46 пог. саж./сутки; а для прорѣзи глубиною до 5 четв. аршина—въ 55 пог. саж./сутки.

При исчисленіи стоимости производства землечерпательныхъ работъ, для возможности сравненія ея со стои-

*) Въ пп. 1 и 2 взята судоходная глубина, а дѣйствительная глубина прорѣзи нѣсколько болѣе (на величину запаса).

мостью шлюзованія или улучшенія судоходныхъ условій рѣки при помощи регуляціонныхъ работъ, требующихъ единовременныхъ затратъ, всѣ расходы на содержаніе землечерпательныхъ каравановъ капитализированы изъ 5% годовыхъ, и къ полученной суммѣ прибавлена сумма единовременныхъ затратъ на пріобрѣтеніе снарядовъ и ихъ оборудованіе.

Стоимость землечерпательной машины производительностью въ 25 куб. саж. съ удаленіемъ вынутаго грунта рефулированіемъ на разстояніе до 200 метровъ, принята на основаніи данныхъ, имѣющихся въ Управленіи, въ 200.000 рублей, а ежегодная эксплоатація его, включая расходы на изысканія, аренду и ремонтъ, въ 50.000 рублей.

Эти же расходы для машины производительностью въ 15 куб. саж./час. съ рефулеромъ длиною 150 метр., приняты: стоимость снаряда въ 150.000 руб., годовая стоимость эксплоатаціи снаряда въ 40.000 руб. и стоимость шаландъ въ 60.000 руб. для нижняго и 50.000 руб. для верхняго Дона.

Для удобства сравненія стоимости затратъ на улучшеніе тѣмъ или инымъ способомъ судоходныхъ условій р. Дона, онъ раздѣленъ на нѣсколько участковъ въ зависимости отъ естественныхъ условій состоянія рѣки и размѣровъ грузового движенія. По каждому участку приводятся цифры стоимости затратъ по улучшенію, благодаря чему экономическая сторона каждаго проекта выступаетъ совершенно рельефно.

Глубина землечерпательныхъ прорѣзей предположена для участковъ съ судоходной глубиной въ 10 четв. арш. въ 1,00 саж., т. е. съ запасомъ подъ килемъ судна въ 0,17 саж., для участковъ въ 6 четв. и 5 четв. аршина соотвѣтственно—0,70 саж. и 0,62 саж., т. е. съ запасомъ подъ килемъ въ 0,20 саж.

Ниже приводятся подсчеты количества и стоимости землечерпательныхъ работъ. Результаты же подсчетовъ затѣмъ сгруппированы въ особой прилагаемой при семъ таблицѣ.

При расчетахъ количества землечерпательныхъ машинъ годовой періодъ работы ихъ принятъ въ 120 сутокъ.

Участокъ отъ Калача до устья Сѣв. Донца.

Опредѣленіе длины землечерпательной прорѣзи для судоходной глубины въ 10 четв. арш. при наинизшемъ наблюденномъ уровнѣ по продольному профилю изысканій 1906—8 гг., составленному въ масштабѣ 50 с. въ 0,01 с.:

Версты отъ Калача.	НАЗВАНІЕ ПЕРЕКАТОВЪ.	Длина прорѣзи въ саж.	Наибольшая глубина выемки въ саж.	Наименьшая глубина на перекатахъ въ саж.
1	—	150	0,18	0,82
1	—	250	0,30	0,70
2—7	Калачевскій	1.650	0,40	0,60
13—14	Пяти-избянскій	500	0,50	0,50
17—19	Н. Пяти-избянскій	670	0,50	0,50
21	—	300	0,30	0,70
24—28	Царицынскій	1.210	0,65	0,35
31	—	360	0,60	0,40
34—36	Верхне-Рычковскій	650	0,45	0,55
39	Средне-Рычковскій	250	0,20	0,80
41	Нижне-Рычковскій	170	0,30	0,70
43	Бѣшенный Ерикъ	450	0,25	0,75
50	Верхне-Чирскій I	150	0,35	0,65
52—54	Верхне-Чирскій II	580	0,40	0,60
56—57	—	720	0,50	0,50
63	Нижне-Чирскій	220	0,30	0,70
67	Садовскій	280	0,55	0,45
75—79	Верхне-Кобылянскій	900	0,55	0,45

Версты отъ Калача.	НАЗВАНІЕ ПЕРЕКАТОВЪ	Длина профѣзи въ саж.	Наибольшая глубина выемки въ саж.	Наименьшая глубина на перекатахъ въ саж.
82	Нижне-Кобылянскій	370	0,40	0,60
87	—	320	0,45	0,55
98	Есауловскій	600	0,45	0,55
103	Есауловскій 2-ой	270	0,50	0,50
103—6	—	560	0,55	0,45
108—10	Карчеватый 2-й	970	0,55	0,45
113—14	Аксайскій	450	0,50	0,50
115—17	Потемкинскій	700	0,35	0,65
121	—	200	0,30	0,70
125—27	Верхне-Красноярскій	880	0,40	0,60
134	Нижне-Красноярскій . . .	410	0,50	0,50
136—38	Верхне-Курмоярскій 1	570	0,30	0,70
140—41	Верхне-Курмоярскій 2	820	0,65	0,35
147	Верхне-Курмоярскій 3	550	0,40	0,60
152—56	Тополевскій	1.910	0,70	0,30
156—59	Верхне-Кудиновскій . . .	1.300	0,70	0,30
159—63	Нижне-Кудиновскій	1.600	0,60	0,40
163—64	—	700	0,30	0,70
167	Нижне-Нагаевскій	370	0,40	0,60
171	Сергіевскій	430	0,35	0,75
175	— . .	250	0,22	0,78
178	—	370	0,65	0,35
180	—	230	0,45	0,55
185	Перевалъ	140	0,40	0,60
186	—	150	0,30	0,70
187	Гугнинскій	500	0,25	0,75
189—90	Средне-Гугнинскій	500	0,40	0,60
191—92	Нижне-Гугнинскій	520	0,55	0,45
199—200	Нижне-Филипповскій	450	0,25	0,75
201—02	Верхне-Терновскій	800	0,55	0,45

Версты отъ Калача.	НАЗВАНІЕ ПЕРЕКАТОВЪ.	Длина прорѣзи въ саж.	Наибольшая глубина выемки въ саж.	Наименьшая глубина на перекатахъ въ саж.
210—13	Верхне-Красноярскій	970	0,85	0,15
216	Цымлянскій	170	0,25	0,75
220	Средне-Цымлянскій	180	0,25	0,75
222	—	220	0,35	0,65
224—27	Нижне-Цымлянскій	1.200	0,70	0,30
230	Кумшацкій	250	0,80	0,20
232	Нижне-Кумшацкій	320	0,80	0,20
243	—	180	0,30	0,70
251	Романовскій	280	0,60	0,40
253—55	Верхне-Каргальскій	1.400	0,60	0,40
261—63	Камышевскій 1-й	770	0,70	0,30
265	Камышевскій	440	0,35	0,65
289—94	Каральскій	1.470	0,35	0,65
301	—	300	0,35	0,65
312	—	400	0,30	0,70
325	— . . .	500	0,40	0,60
336—40	Константиновскій	1.620	0,65	0,35
341—43	Черновскій	1.200	0,40	0,60
358—59	Золотовскій	350	0,80	0,20
		39.570		

Число землечерпательныхъ машинъ $n = \frac{39507}{120 \times 37} \infty 9$; принято 10.

Участокъ отъ устья Сѣв. Донца до гор. Ростова-на-Дону.

Опредѣленіе длины землечерпательной прорѣзи для судоходной глубины въ 10 четв. аршина при наинизшемъ наблюденномъ уровнѣ по продольному профилю изысканій 1906—8 гг., составленному въ масштабѣ 50 саж. въ 0,01 саж.:

Версты отъ Калача.	НАЗВАНІЕ ПЕРЕКАТОВЪ.	Длина прорѣзи въ саж.	Наибольшая глубина выемки въ саж.	Наименьшая глубина на перекатахъ въ саж.
363—64	Верхне-Кочетовскій	300	0,65	0,35
366—67	Нижне-Кочетовскій	650	0,65	0,35
373	— . . .	200	0,30	0,70
378—79	Семикаракорскій	400	0,60	0,40
380	— . .	200	0,25	0,75
384	—	70	0,40	0,60
394	Раздорскій	200	0,70	0,30
400	Собачинскій	300	0,40	0,60
403	Верхне-Мелеховскій	350	0,40	0,60
407—8	Нижне-Мелеховскій	770	0,80	0,20
416	— . .	200	0,25	0,75
421	—	200	0,40	0,60
425	—	100	0,25	0,75
428	Кривой Ерикъ	130	0,50	0,50
431—32	Верхне-Богаевскій	250	0,25	0,75
435	Средне-Богаевскій	500	0,60	0,40
438	Нижне-Богаевскій	420	0,40	0,60
440	— . . .	120	0,55	0,45

Версты отъ Калача.	НАЗВАНІЕ ПЕРЕКАТОВЪ.	Длина прорѣзи въ саж.	Наибольшая глубина выемки въ саж.	Наименьшая глубина на перекатахъ въ саж.
449	—	150	0,25	0,75
454	Калмыцкій	200	0,60	0,40
457—8	Герасимовскій	270	0,25	0,75
470	—	300	0,35	0,65
473	Розсыпь-Подпольская	450	0,60	0,40
476	—	150	0,60	0,40
479	Аксайскій	200	0,30	0,70
486—88	Александровскій	1.400	0,50	0,50
		8.480		

Число землечерпательныхъ машинъ $n = \frac{8.480}{120 \times 37} \backsim 2$; принято 2.

Участокъ отъ устья Сѣв. Донца до гор. Ростова-на-Дону.

Опредѣленіе длины землечерпательной прорѣзи для судоходной глубины въ 9 фут. при наинизшемъ наблюденномъ уровнѣ по продольному профилю изысканій 1906—8 гг., составленному въ масштабѣ 50 саж. въ 0,01 саж.:

Версты отъ Калача.	НАЗВАНІЕ ПЕРЕКАТОВЪ.	Длина профѣзи въ саж.	Наибольшая глубина выемки въ саж.	Наименьшая глубина на перекатахъ въ саж.
361—64	Верхне-Кочетовскій	1.550	1,15	0,35
365—67	Нижне-Кочетовскій	1.400	1,15	0,35
368	—	800	0,45	1,05
372—74	—	1.300	0,80	0,70
378—79	Семикаракорскій	550	1,10	0,40
380	—	450	0,75	0,75
384	—	800	0,90	0,60
393—94	Раздорскій	650	1,20	0,30
400—02	Собачинскій	1.150	0,90	0,60
403	Верхне-Мелеховскій	620	0,90	0,60
407—10	Нижне-Мелеховскій	1.500	1,30	0,20
411	— . . .	500	0,35	1,15
416	— . . .	200	0,25	1,25
419	— . . .	220	0,30	1,20
421	—	350	0,90	0,60
425	— . . .	500	0,75	0,75
428—29	Кривой Ерикъ	850	1,00	0,50
431—33	Верхне-Богаевскій	650	0,75	0,75
435	Средне-Богаевскій	620	1,10	0,40
437—40	Нижне-Богаевскій	1.500	0,90	0,60
448—49	—	1.050	0,70	0,80
454—55	Калмыцкій	670	1,10	0,40
456—58	Герасимовскій	1.100	0,75	0,75

Версты отъ Калача.	НАЗВАНІЕ ПЕРЕКАТОВЪ.	Длина прорѣзи въ саж.	Наибольшая глубина выемки въ саж.	Наименьшая глубина на перекатахъ въ саж.
461—62	— . . .	480	0,55	0,95
464	— . . .	120	0,30	1,20
466	—	150	0,30	1,20
470	— . . .	600	0,85	0,65
473	Розсыпь-Подпольская . . .	700	1,10	0,40
476	— . .	550	1,10	0,40
478—79	Аксайскій	650	0,80	0,70
485—90	Александровскій	2.750	1,00	0,50
		24.980		

Число землечерпательныхъ машинъ $n = \frac{24980}{120 \times 25} \sim 8{,}3$; принято 9.

Участокъ отъ моста Московско-Кіево-Воронежской желѣзной дороги до Калача.

Опредѣленіе длины землечерпательной прорѣзи для судоходной глубины въ 5 четвертей аршина.

а) для участка отъ ст. Качалинской до хутора Калача по продольному профилю изысканій инженера Черницова, произведенныхъ въ 1891 году, составленному въ масштабѣ 100 саж. въ 0,01 саж.:

Версты отъ Калача	НАЗВАНІЕ ПЕРЕКАТОВЪ.	Длина прорѣзи въ саж.	Наибольшая глубина выемки въ саж.	Наименьшая глубина на перекатахъ въ саж.
6	Свиной	610	0,27	0,35
15—16	Голубинскій	650	0,22	0,40
48—49	Лучинскій	650	0,27	0,35
59	— . . .	90	0,22	0,40
63	—	200	0,22	0,40
66—67	Акатовскій	470	0,22	0,40
69—71	Трехъ-Островянскій . . .	190	0,32	0,30
76—78	Хлѣбный	630	0,32	0,30
		3.490		

б) для участка отъ ст. Казанской до ст. Качалинской по таблицамъ №№ 4 и 12 инженера А. Легуна, помѣщеннымъ въ XIX выпускѣ «Матеріаловъ для описанія русскихъ рѣкъ и исторіи улучшенія ихъ судоходныхъ условій».

Изъ таблицы № 12, по даннымъ для перекатовъ подъ №№ 7, 11, 13, 20, 23, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 34, 36, 38, 42, 49 и 59 имѣемъ, что углубленію на 1 вершокъ землечерпательной прорѣзи отъ глубины въ $^6/_4$ арш. соотвѣтствуетъ увеличеніе длины землечерпательной прорѣзи на

$$l_1 = \frac{\Sigma L_1}{\Sigma \varrho_1} = \frac{2208}{121} = 18{,}23 \text{ саж.}$$

Изъ той же таблицы углубленію землечерпательной прорѣзи на 1 вершокъ отъ глубины $^{6}/_{4}$ арш. до $^{12}/_{4}$ арш. соотвѣтствуетъ среднее увеличеніе длины землечерпательной прорѣзи на

$$l_2 = \frac{\Sigma L_2 - \Sigma L_0}{\Sigma \rho_2} = \frac{69367 - 3613}{60 \times 24} = 46 \text{ саж.},$$

которую мы и принимаемъ за увеличеніе длины прорѣзи отъ глубины $^{9}/_{4}$ арш., какъ средней между $^{6}/_{4}$ и $^{12}/_{4}$ арш.

По этимъ двумъ даннымъ и имѣя величину наименьшей глубины воды на перекатахъ, можно построить кривую измѣненій величины длины землечерпательной прорѣзи при углубленіи на 1 вершокъ отъ разныхъ судоходныхъ глубинъ, начиная съ $^{3}/_{4}$ арш. и до $^{9}/_{4}$ арш. см. (прилагаемый въ концѣ книги чертежъ).

Согласно этой кривой можно принять, что углубленію землечерпательной прорѣзи на 1 вершокъ до глубины въ $^{5}/_{4}$ арш., увеличеніе длины землечерпательной прорѣзи будетъ

$$l_3 = 12 \text{ саж.}$$

Принимая, что перекаты должны быть расчищены до судоходной глубины въ $^{5}/_{4}$ арш. къ 1 іюля и имѣя изъ таблицы № 4, представляющей данныя о состояніи перекатовъ въ теченіе навигаціоннаго періода съ 1891 до 1903 г.г., сумму недостаточныхъ глубинъ на перекатахъ для 1901 г., какъ самаго мелководнаго, можно найти длину землечерпательной прорѣзи

$$L = \Sigma \rho l_3 = 210 \times 12 = 2520 \text{ саж.}$$

в) для участка отъ моста М.-К.-Вор. ж. дор. до ст. Казанской.

По таблицамъ №№ 12 и 14 инженера А. Легуна въ его книгѣ «Воронежско-Ростовскій водный путь», изд. 1909 года.

Изъ таблицы № 14, по даннымъ для перекатовъ подъ №№ 1, 2, 3, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 16, 19, 20, 38, 41, 42,

43, 44, 48, 51, 54, 55 и 62 имѣемъ, что углубленію на 1 вершокъ землечерпательной прорѣзи отъ глубины въ $^{6}/_{4}$ арш. соотвѣтствуетъ увеличеніе длины землечерпательной прорѣзи на

$$l_1 = \frac{\Sigma L_1}{\Sigma \rho_1} = \frac{5810}{188} = 38 \text{ саж.}$$

Изъ той же таблицы—углубленію землечерпательной прорѣзи на 1 вершокъ отъ глубины $^{6}/_{4}$ арш. до $^{12}/_{4}$ арш. соотвѣтствуетъ увеличеніе длины землечерпательной прорѣзи на

$$l_2 = \frac{\Sigma L_2 - \Sigma L_0}{\Sigma \rho_2} = \frac{103525 - 6705}{64 \times 24} = 63 \text{ саж.},$$

которую мы и принимаемъ за увеличеніе длины прорѣзи отъ глубины $^{9}/_{4}$ арш., какъ средней между $^{6}/_{4}$ арш. и $^{12}/_{4}$ арш.

По этимъ двумъ даннымъ и имѣя величину наименьшей глубины воды на перекатахъ, можно построить кривую измѣненій величины длины землечерпательной прорѣзи при углубленіи на 1 вершокъ отъ разныхъ судоходныхъ глубинъ, начиная съ $^{3}/_{4}$ арш. и до $^{9}/_{4}$ арш. (См. прилагаемый въ концѣ книги чертежъ).

Согласно этой кривой можно принять, что углубленію землечерпательной прорѣзи на 1 вершокъ до глубины въ $^{5}/_{4}$ арш., увеличеніе для землечерпательной прорѣзи будетъ

$$l_3 = 27 \text{ саж.}$$

Принимая, что перекаты должны быть расчищены до судоходной глубины въ $^{5}/_{4}$ арш. къ 1 іюля и имѣя изъ таблицы № 12, представляющей данныя о состояніи перекатовъ въ теченіе навигаціоннаго періода съ 1891 до 1908 г.г. сумму недостаточныхъ глубинъ на перекатахъ для 1905 года, какъ самаго мелководнаго, можно найти длину землечерпательной прорѣзи

$$L = \Sigma \rho l_3 = 257 \times 27 = 6939 \text{ саж.}$$

Суммируя полученныя длины землечерпательныхъ прорѣзей для трехъ малыхъ участковъ, получимъ общую длину землечерпательной прорѣзи на всемъ участкѣ отъ моста М.-К.-В. жел. дор. до хутора Калача, при чемъ необходимо имѣть въ виду, что длина прорѣзи для участка отъ ст. Качалинской до хутора Калача представляетъ полную длину землечерпательной прорѣзи, которую надо сдѣлать для полученія глубины въ $^5/_4$ арш. съ запасомъ въ 0,20 саж. имѣя же въ виду, дать глубину въ $^5/_4$ арш. къ 1 іюля, безъ запаса подъ килемъ, такъ какъ дальнѣйшая работа машинъ послѣ 1 іюля будетъ направлена къ увеличенію глубины прорѣзей для подготовки перекатовъ къ осеннему и весеннему періодамъ навигаціи, можно положить, что потребная длина прорѣзи къ этому сроку будетъ 50% отъ полной длины всей прорѣзи.

Такимъ образомъ общая длина землечерпательной прорѣзи будетъ

$$\Sigma L = 0{,}5 \times 3490 + 2520 + 6939 = 11204 \text{ пог. саж.}$$

Если предположить начало работъ землечерпательницъ съ 10 мая, то періодъ работы машинъ до 1 іюля можно принять въ 45 дней. При производительности 15-ти кубовой машины, указанной выше, въ 55 пог. саж./сут., число машинъ на данномъ участкѣ будетъ

$$\frac{11204}{45 \cdot 55} = 4{,}5 \backsim 5 \text{ машинъ.}$$

Участокъ отъ моста Московско-Кіево-Воронежской желѣзной дороги до Калача.

Опредѣленіе длины землечерпательной прорѣзи для судоходной глубины въ $^6/_4$ аршина.

а) Для участка отъ ст. Качалинской до хутора Калача по продольному профилю изысканій инженера Черницова, произведенныхъ въ 1891 году, составленному въ масштабѣ 100 саж. въ 0,01 саж.

Версты отъ Калача.	Названіе перекатовъ.	Длина прорѣзи.	Наибольшая глубина выемки.	Наименьшая глубина на перекатахъ.
		саж.	саж.	саж.
6	Свиной	800	0,35	0,35
15—16	Липовскій	700	0,25	0,45
29—34	Голубинскій	1080	0,30	0,40
41—42	Бетеринскій	370	0,25	0,45
48—49	Лучинскій	320	0,35	0,35
56—57	Екимовскій	600	0,25	0,45
59	. . . . .	150	0,30	0,40
63	. . . . .	380	0,30	0,40
66—67	Акатовскій	570	0,30	0,40
69—71	Трехъ - Островянскій	260	0,40	0,30
73—74	Зимовной	320	0,25	0,45
76—78	Хлѣбный	970	0,40	0,30
		6520		

б) для участка отъ ст. Казанской до ст. Качалинской по таблицамъ № 4 и 12 инженера А. Легуна, помѣщеннымъ въ XIX выпускѣ «Матеріаловъ для описанія русскихъ рѣкъ».

Согласно расчетовъ, произведенныхъ выше при опредѣленіи длины землечерпательной прорѣзи для судоходной глубины въ $^5/_4$ арш., имѣемъ:

Длина прорѣзи на данномъ участкѣ для достиженія къ 1 іюля судоходной глубины въ $^5/_4$ арш.

$$L = 2.520 \text{ саж.}$$

Углубленію на 1 вершокъ землечерпательной прорѣзи отъ глубины $^6/_4$ арш. соотвѣтствуетъ увеличеніе длины землечерпательной прорѣзи на

$$l_1 = 18{,}5 \text{ саж.}$$

Имѣя изъ таблицы № 4 сумму недостаточныхъ глубинъ при переходѣ съ $^5/_4$ арш. до $^6/_4$ арш. для 1901 года, принятаго нами въ предыдущихъ вычисленіяхъ, найдемъ слѣдующее приращеніе длины землечерпательной прорѣзи:

$$L_1 = \Sigma l_1 = 181 \times 18{,}5 = 3.350 \text{ саж.}$$

Полная длина прорѣзи:

$$L + L_1 = 2.520 + 3.350 = 5.870 \text{ пог. саж.}$$

в) для участка отъ моста Московско-Кіево-Воронежской жел. дор. до ст. Казанской.

По таблицамъ №№ 12 и 14 инженера А. Легуна, помѣщеннымъ въ его книгѣ «Воронежско-Ростовскій водный путь» изд. 1909 года.

Согласно расчетовъ, произведенныхъ выше при опредѣленіи длины землечерпательной прорѣзи для судоходной глубины въ $^5/_4$ арш., имѣемъ:

Длина прорѣзи на данномъ участкѣ для достиженія къ 1 іюля судоходной глубины въ $^5/_4$ арш.

$$L = 6.939 \text{ пог. саж.}$$

Углубленію на 1 вершокъ зеплечерпательной прорѣзи отъ глубины $^6/_4$ арш. соотвѣтствуетъ увеличеніе длины землечерпательной прорѣзи на

$$l_1 = 38 \text{ саж.}$$

Имѣя изъ таблицы № 12 сумму недостаточныхъ глубинъ при переходѣ съ $^5/_4$ арш. до $^6/_4$ арш. для 1905 года,

принятаго нами въ предыдущихъ вычисленіяхъ, найдемъ слѣдующее приращеніе длины землечерпательной прорѣзи:

$$L_1 = \Sigma \rho l_1 = 229 \times 38 = 8.702 \text{ пог. саж.}$$

Полная длина прорѣзи:

$$L + L_1 = 6.939 + 8.702 = 15.641 \text{ пог. саж.}$$

Суммируя полученныя длины землечерпательныхъ прорѣзей для трехъ малыхъ участковъ, получимъ общую длину землечерпательной прорѣзи на всемъ участкѣ отъ моста Московско-Кіево-Воронежской жел. дор. до хутора Калача для судоходной глубины въ $^6/_4$ арш., причемъ для участка отъ ст. Качалинской до хутора Калача надо принять только половину длины прорѣзи, опредѣленной по профилю, въ виду того, что эта длина представляетъ полную прорѣзь для достиженія $^6/_4$ арш. съ запасомъ подъ килемъ въ 0,20 саж., а мы опредѣляемъ длину прорѣзи, которую надо сдѣлать до 1 іюля для достиженія глубины въ $^6/_4$ арш. безъ запаса подъ килемъ, имѣя въ виду, что дальнѣйшая работа машинъ послѣ 1 іюля будетъ направлена къ увеличенію глубины прорѣзей для подготовки перекатовъ къ осеннему и весеннему періодамъ навигаціи.

Такимъ образомъ общая длина прорѣзи будетъ:

$$L = 0{,}5 \times 6.520 + 5.870 + 15.641 = 24.771 \text{ пог. саж.}$$

Предполагая, по предыдущему, періодъ работъ машинъ до 1 іюля въ 45 дней и принимая производительность 15-тикубовой машины, указанную выше, въ 46 пог. саж./сутки, количество землечерпательныхъ снарядовъ опредѣлится въ слѣдующемъ количествѣ:

$$n = \frac{24771}{45 \times 46} \backsim 12.$$

Результаты всѣхъ расчетовъ сгруппированы въ прилагаемой при семъ таблицѣ:

Таблица стоимости землечерпанія на различныхъ участкахъ р. Дона для достиженія судоходныхъ глубинъ въ 5/4, 6/4 и 10/4 арш. и 9 фут.

Названіе участковъ и судоходная глубина.	Размѣры землечерпат. прорѣзи.			Количество землечерп. снарядовъ.	Стоимость.		Ежегод. стоим. землеч.	Капитал. изъ 5 год. % стоим. затратъ.
	Ширина.	Глубина.	Длина.		Землечерп. снаряд.	Пароход. и шаланды.		
	Саженъ.			Штукъ.	Рублей.			
Устье Сѣв. Донца-Ростовъ.				(25 к. с. ч.)				
Суд. глубина 9 фут.	25	1,50	24.980	9	1.800.000	540.000	450.000	11.340.000
„ „ 10/4 арш.	25	1,00	8.480	2	400.000	120.000	100.000	2.520.000
Калачъ—устье Сѣв. Донца.								
Суд. глубина 10/4 арш.	25	1,00	39.570	10	2.000.000	600.000	500.000	12.600.000
Мостъ М.-К.-В. ж. д. Калачъ.				(15 к. с. ч.)				
Суд. глубина 6/4 арш.	16	0,70	24.771	12	1.800.000	600.000	480.000	12.000.000
„ „ 5/4 „	16	0,62	11.204	5	750.000	250.000	200.000	5.000.000

Въ Отдѣлѣ Водяныхъ и Шоссейныхъ Сообщеній составилъ инженеръ *Залоа*.

Записка инженера Залога.

О наибольшихъ размѣрахъ судовъ, которыя могутъ плавать по нижнему Дону въ зависимости отъ ширины и радіусовъ поворотовъ судоходной трассы.

При опредѣленіи размѣровъ шлюзовъ, предполагаемыхъ на нижнемъ участкѣ р. Дона, для доведенія судоходной глубины до $^{10}/_{4}$ арш., необходимо имѣть соображенія о возможныхъ наибольшихъ размѣрахъ судовъ, величины которыхъ находятся въ зависимости не только отъ глубины, но и отъ ширины и крутизны поворотовъ ходовой полосы воднаго пути. Какъ извѣстно, судостроеніе выработало для различныхъ типовъ судовъ нѣкоторыя опредѣленныя соотношенія между шириною, длиною и осадкой судовъ. Если L—длина, b—ширина, H— осадка, то

для пароходовъ рѣчныхъ желѣзныхъ: $b/H = 2$; $L/b = 10—15$

(при крутыхъ поворотахъ: $b/H = > 2$; $L/b = 6—8$)

для грузовыхъ судовъ тяговыхъ: $b/H = 3{,}3—4$; $L/b = 6—8{,}5$.

(при крутыхъ поворотахъ $b/H = 4—5$; $L/b = 4—6$).

Доводя глубину до извѣстнаго предѣла при помощи шлюзованія, тѣмъ самымъ еще не опредѣляются предѣлы увеличенія размѣровъ судовъ; иногда естественныя условія рѣки ограничиваютъ дальнѣйшій ростъ размѣровъ судовъ, которые могли бы быть допустимы данной судоходной глубиной.

Принимая, что радіусъ поворотной траекторіи центра тяжести судна въ стоячей водѣ имѣетъ величину, равную двойной длинѣ судна, т. е. $R = 2L$, и, зная такимъ образомъ R, можно опредѣлить и L;

$$L = {}^{1}/_{2}R.$$

Изъ разсмотрѣнія естественной судоходной трассы рѣки Дона, принимая во вниманіе проектные подпоры плотинъ, оказалось, что въ наиболѣе затруднительныхъ участкахъ существуютъ слѣдующіе радіусы поворотовъ:

Планшетъ № 45	(359 вер.)	$R = 120$ с.
» № 42	(328—329 »)	$R = 120$ „
» № 39	(314 »)	$R = 125$ с.
» № 38	(303 »)	$R = 140$ »
» № 33	(249 »)	$R = 120$ »
» № 57	(467 »)	$R = 135$ »

Такимъ образомъ, наименьшій радіусъ закругленія траекторіи 120 саж. Эта величина и устанавливаетъ предѣльные размѣры судовъ, могущихъ плавать по Дону при естественномъ состояніи самого русла рѣки:

Длина $L = 0{,}5$ $R = 0{,}5 \cdot 120$ с. $= 60$ саж.

Ширина грузовыхъ судовъ въ зависимости отъ длины:

$$b = \text{отъ } {}^{60}/_{8{,}5} \text{ до } {}^{60}/_{6} = \text{отъ } 7 \text{ до } 10 \text{ саж.}$$

Осадка H отъ ${}^{7}/_{6}$ до ${}^{10}/_{6}$ = отъ 1,17 до 1,67 саж.

Инженеръ *Залога.*

20 декабря 1910 г.

Записка инженера Легуна.

По вопросу о шлюзованіи нижняго Дона.

Поддерживаемая нынѣ черпаніемъ на нижнемъ Дону глубина 4½ четв. арш. обидно мала для крупнаго транзитнаго пути и необходимость ея увеличенія безспорна; но для правильнаго рѣшенія этого заданія, какъ съ технической, такъ и съ экономической точки зрѣнія, необходимо прежде всего обдуманно отвѣтить, на какой же именно глубинѣ слѣдуетъ остановиться.

Техническое Совѣщаніе приступило прямо къ разсмотрѣнію проекта шлюзованія, авторъ котораго задается осадкою судовъ въ $^{10}/_{4}$ арш. и испрашиваетъ на осуществленіе своего проекта около двѣнадцати милліоновъ рублей; но почему же выбрана именно такая глубина, а не 7, напр., или 8 четв.,—этого пока совершенно не видно.

Если потому, что Сѣверный Донецъ рѣшено шлюзовать до $^{10}/_{4}$ арш., хотя первоначальный проектъ предусматривалъ только 8 четв., то и для Дона можно говорить о $^{10}/_{4}$ арш., но только ниже устья Донца съ цѣлью дать возможно удобный выходъ въ Ростовскій портъ громаднымъ угольнымъ богатствамъ Придонецкаго бассейна.

Не указывалось здѣсь также вполнѣ опредѣленно на связь такой крупной осадки съ предполагаемымъ прорытіемъ Волго-Донскаго канала, такъ какъ при этомъ потребовалось бы доказать, что крупныя волжскія суда пойдутъ на Донъ; между тѣмъ отъ авторитетныхъ знатоковъ Волги мнѣ приходилось слышать категорическое завѣреніе, что послѣднее предположеніе не осуществится, и что для передачи грузовъ съ Волги на Донъ или будутъ использованы донскія суда, или же будетъ создана спеціальная для этой цѣли флотилія.

Расчитывать, чтобы донецкій уголь пошелъ въ значительномъ количествѣ на Волгу, при постоянномъ паденіи

цѣнъ на нефть и при возможномъ поступленіи ея съ сѣверныхъ мѣсторожденій, довольно рискованно.

Необходимо также считаться и съ тѣмъ, что до проведенія Волго-Донскаго канала можетъ быть испытана и такая комбинація, какъ, напримѣръ, выкупъ волгодонскими судовладѣльцами существующаго рельсоваго пути между Царицыномъ и Калачемъ, а также постройка новаго между Дубровкою и Качалиномъ*) по направленію стараго конножелѣзнаго тракта. Если только на этихъ двухъ вѣткахъ будутъ устранены искусственные тарифы, нынѣ существующіе и губительно отражающіеся на донскомъ судоходствѣ, то передача грузовъ съ Волги на Донъ можетъ быть удешевлена вдвое противъ теперешней цѣны, а это въ свою очередь можетъ повліять на отсрочку въ постройкѣ канала.

Кстати здѣсь же мы слышали о крупной тенденціи отвлечь грузы отъ южныхъ портовъ, направляя ихъ по возможности къ Балтійскимъ, а это обстоятельство тоже не въ пользу канала.

Такимъ образомъ мы видимъ, что необходимость осадки въ $^{10}/_{4}$ аршина не вытекаетъ изъ какихъ-либо уважительныхъ экономическихъ соображеній, а является скорѣе результатомъ доброй воли автора проекта.

А если такъ, то естественно возникаетъ вопросъ, какая же глубина можетъ быть обезпечена въ этой свободной рѣкѣ путемъ выправленія съ черпаніемъ.

Всѣмъ извѣстны громадныя преимущества свободной рѣки по сравненію со шлюзованной, и когда говорилось о верхней половинѣ Дона, то на усмотрѣніе Техническаго Совѣщанія были представлены три полныхъ и разнохарактерныхъ проекта, почему и вопросъ оказался обстоятельно освѣщеннымъ.

Теперь же обсуждается еще болѣе важная задача, но

*) Около 70 верстъ.

къ сожалѣнію не при полномъ освѣщеніи, такъ какъ нѣтъ для сравненія проекта выправленія. Вѣдь если мы, оставляя нижній Донъ свободной рѣкой, достигнемъ выправленіемъ съ черпаніемъ только 7½ четв. выше впаденія рѣки Донца, то это будетъ настолько крупный шагъ впередъ, что и удесятеренный теперешній грузооборотъ, т. е. и 500 милліоновъ пудовъ, станетъ болѣе чѣмъ посильнымъ для нижне-донскаго пути.

Сейчасъ мы наблюдамъ полный застой въ развитіи нижне-донского судоходнаго промысла; если не замѣчается тамъ сильнаго паденія грузооборота, то только потому, что верхняя половина Дона все больше привлекаетъ къ себѣ хлѣбные грузы; такъ, напримѣръ, въ 80-хъ годахъ наибольшая подача груза въ Ростовъ съ верхняго Дона не превышала 2-хъ милліоновъ пудовъ; въ 90-хъ эта цифра повышается до 7-ми милліоновъ пудовъ и, наконецъ, въ новомъ столѣтіи—достигаетъ уже 10-ти милл. пудовъ.

Увеличивая глубину пути съ 4½ до 7½ четвертей, мы повысимъ грузоподъемность средней донской баржи въ межень съ 18-ти до 40 тысячъ пудовъ *) и понизимъ фрахтъ съ одной сотой до одной двухсотой копѣйки съ пуда-версты.

Далѣе средняя продолжительность одного полнаго рейса между Ростовомъ и Калачемъ для каравана изъ одного парохода съ тремя баржами сейчасъ около 13-ти сутокъ; есть полное основаніе предполагать, что этотъ старый способъ передвиженія уступитъ мѣсто болѣе совершенному, при помощи самодвижущихся грузовыхъ баржей, примѣненіе которыхъ на практикѣ—при огромной дешевизнѣ эксплоатаціонныхъ расходовъ для двигателей съ внутреннимъ сгораніемъ, является только вопросомъ времени; на крупную роль въ будущемъ такихъ баржей указывалось и въ настоящемъ совѣщаніи, а объ особенной пригодности

*) Приблизительно 1900 пуд. увеличиваетъ осадку на 1 верш., слѣдовательно 12 × 1900 = 22.800 пуд.

ихъ для верхне-донскихъ условій я упоминалъ уже въ 1902 году **).

Такая баржа при скорости 10 вер. въ часъ потребуетъ уже вдвое меньше времени на полный рейсъ между Ростовомъ и Калачемъ.

Такимъ образомъ ясно, что и при 7½ четв. глубины въ свободной рѣкѣ, съ безграничною пропускною способностью, грузооборотъ можетъ быть доведенъ до громадныхъ размѣровъ при значительномъ одновременномъ пониженіи фрахта. Если же на Прусской Вислѣ удалось довести глубину 9-ти вершковыхъ перекатовъ до 12-ти четвертей, то возможность полученія на нижнемъ Дону 7½—8 четвертей не должна вызывать сомнѣнія.

Для выясненія стоимости выправленія, конечно, необходимо составленіе проекта, и если она окажется непреувеличенной, то можно будетъ смѣло остановиться на указанной глубинѣ въ свободномъ руслѣ.

Подойти къ предлагаемому способу рѣшенія вопроса необходимо путемъ опыта, такъ какъ выправительныхъ работъ на нижнемъ Дону въ собственномъ смыслѣ слова не производилось. Если бы такой опытъ далъ намъ неудовлетворительный результатъ, то все же выполненное закрѣпленіе береговъ осталось бы подготовительною работою, необходимою и при шлюзованіи.

Но быть можетъ проектъ шлюзованія самъ по себѣ настолько убѣдителенъ, что при предлагаемыхъ имъ крупныхъ глубинахъ и не слѣдуетъ особенно стѣсняться въ расходахъ и пріискивать для ихъ уменьшенія другіе способы рѣшенія задачи.

Вотъ по этому поводу считаю необходимымъ высказать нѣкоторыя сужденія, быть можетъ, небезполезныя для обсуждаемаго вопроса.

Прежде всего рекомендуемое шлюзованіе лишено, по

*) См. Ж. М. П. С. 1902 г. кн. 10, статья: «Верхній Донъ и его нужды».

моему, практической подкладки, такъ какъ нѣтъ указаній опыта по шлюзованію большихъ рѣкъ ни у насъ, ни на Западѣ; да если бы въ Западной Европѣ и было что нибудь подобное, то это не могло бы служить закономъ, такъ какъ тамъ нѣтъ тѣхъ громадныхъ паводковъ, свойственныхъ рѣкамъ Россіи.

Первый подобный опытъ дѣлается сейчасъ на Окѣ, почему, казалось бы, наиболѣе благоразумнымъ выждать результатовъ этого опыта и тогда уже рѣшать вопросъ о примѣненіи шлюзованія къ нижнему Дону. Вѣдь въ шлюзованной рѣкѣ поврежденіе одного только шлюза или плотины влечетъ за собою прекращеніе всего движенія на заданной осадкѣ; а какъ продолжительны бываютъ задержки въ движеніи вслѣдствіе ремонта шлюзовъ, указывалось и на послѣднемъ международномъ конгрессѣ, да и у насъ имѣются наглядные примѣры, хотя бы на шлюзованной рѣкѣ Москвѣ.

Далѣе предлагаемый проектъ шлюзованія не предусматриваетъ ни безусловной необходимости при этомъ выправительныхъ работъ, ни неизбѣжной и постоянной помощи черпанія; необходимость первыхъ до крайности ясна и наглядно обнаруживается хотя бы на примѣрѣ одного Москворѣцкаго шлюза, гдѣ, благодаря подмыву незащищеннаго берега, подходъ къ шлюзу сталъ уродливымъ; да и каждая рѣка съ размываемымъ дномъ и берегами, а таковъ именно Донъ, даетъ безчисленное количество подтвержденій сказаннаго.

Что же касается помощи черпанія, то уже не говоря о ненормальномъ усиленіи отложеній подъ вліяніемъ подпора, упомяну только о лѣтнихъ ливневыхъ балочныхъ выносахъ, которые въ рѣкѣ шлюзованной не будутъ уже размѣщаться теченіемъ, а явятся крупнѣйшимъ сюрпризомъ для судоходства; тутъ потребуется черпаніе и притомъ—усиленное.

Если же считаться съ необходимостью и выправленія

и черпанія, тогда цифра 22.000 руб. за версту шлюзованія, о которой намъ здѣсь говорили, перейдетъ, въ область сказочныхъ. Да это и съ перваго взгляда казалось маловѣроятнымъ, чтобы нижнему Дону можно было придать волжскій характеръ за 12 милліоновъ рублей.

Затѣмъ составитель проекта совсѣмъ не считается и со вторымъ послѣ выносовъ капитальнымъ деформирующимъ русло факторомъ, какимъ является на Дону ледоходъ вообще и заторы въ частности.

Не знаю, насколько этотъ важный вопросъ обслѣдованъ мѣстнымъ техническимъ надзоромъ, но долженъ сказать, что на верхней половинѣ Дона, гдѣ наблюденія за заторами въ скромныхъ размѣрахъ производятся съ 1903 г., огромная важность этого явленія для режима рѣки выступила весьма рельефно; между прочимъ, заторы наблюдались въ 103 пунктахъ, по преимуществу на перекатахъ, и если эффектъ ихъ не достигаетъ тѣхъ опасныхъ размѣровъ, какъ, напримѣръ, на Вислѣ, все же масса примѣровъ вреднаго ихъ вліянія на русло несомнѣнна; сошлюсь хотя бы на Крутовскій застроенный перекатъ, который въ 1909 году рѣка оставила въ сторонѣ и сама ушла влѣво въ устьевую часть вблизи протекающей рѣчки Еланки; это перемѣщеніе произошло подъ вліяніемъ размыва, вызваннаго заторомъ на сосѣднемъ незастроенномъ Тюковновскомъ перекатѣ.

Бороться же съ заторами можно только путемъ выправленія.

Не долженъ быть оставленъ безъ вниманія и самъ ледоходъ, происходящій на средней части рѣки приблизительно на горизонтѣ + 1,28 саж. Медвѣдицкой рейки, при чемъ толщина льда достигаетъ 5-ти четвертей аршина; а такъ какъ шлюзы авторомъ проектируются затопляемые, то и самъ ледоходъ безъ затора можетъ причинить не мало хлопотъ; слѣдуетъ къ этому добавить, что нѣкоторые шлюзы расположены на выпуклыхъ косахъ, отчего осложненія при канализированіи могутъ больше усугубиться.

Наконецъ, не считаю возможнымъ обойти молчаніемъ и того факта, на который мнѣ пришлось натолкнуться при проектированіи шлюзованія для рѣки Воронежа, а именно на крупное антисанитарное значеніе для малярійнаго юго-востока Россіи образуемыхъ подпорными плотинами прудовъ.

На р. Воронежѣ пониже города существуетъ старая мельничная плотина съ подпоромъ около 1,2 сажени, подъ вліяніемъ которой вся долина противъ города заболочена, причемъ представители мѣстнаго санитарнаго надзора ставятъ въ прямую зависимость сильное развитіе маляріи въ городѣ съ указанною заболоченностью; подобное явленіе наблюдалось и въ г. Тулѣ до разборки заводской плотины.

Не вдаваясь въ детали этого интереснаго вопроса, съ которымъ мнѣ пришлось ближе познакомиться по указанію спеціалистовъ, считаю все же нужнымъ отмѣтить, что замѣна нижняго Дона рядомъ шлюзованныхъ прудовъ можетъ оказаться далеко небезразличной для санитарнаго состоянія придонскаго населенія.

Полагалъ бы, что этого краткаго обзора достаточно, чтобы притти къ выводу о необходимости какъ дополнительной переоцѣнки представленнаго проекта шлюзованія, такъ и составленія проекта выправленія.

Вообще рѣшеніе нижне-донского вопроса мнѣ лично представляется въ такой формѣ:

На 140-верстномъ участкѣ ниже впаденія Донца надо получить глубину $^{10}/_{4}$ арш. путемъ усиленнаго черпанія съ дополненіемъ нѣкоторыхъ работъ по загражденію вредныхъ развѣтвленій русла.

Что же касается остальныхъ 377 вер. до Калача, то здѣсь слѣдуетъ пока ограничиться той максимальной глубиной, какой удастся достигнуть въ свободномъ руслѣ путемъ выправленія и черпанія.

Инженеръ *А. Лешнъ.*

Записка инженера Бѣлицкаго

Къ вопросу объ увеличеніи судоходной глубины р. Дона.

Примѣнявшееся для улучшенія судоходныхъ условій нашихъ рѣкъ въ послѣдніе годы механическое ихъ углубленіе дало намъ въ этой области значительный опытъ и поставило землечерпаніе въ ряды могучихъ мѣръ борьбы съ мелководіемъ внутреннихъ водныхъ путей.

Не касаясь добытыхъ въ этой области данныхъ на рѣкахъ нашихъ и Европы, хорошо извѣстнымъ всѣхъ спеціалистамъ, я прямо перейду къ вопросу, составляющему предметъ обсужденія Техническаго Совѣщанія въ данный моментъ,—къ вопросу о землечерпаніи, какъ мѣрѣ воспособленія судоходству на Дону; я изложу вкратцѣ мой личный взглядъ на этотъ вопросъ, какъ это было мнѣ предложено, и изложу его на основаніи наблюденій и опыта, вынесенныхъ мною изъ 11-лѣтняго руководительства донскими землечерпательными работами.

Въ настоящее время на участкѣ Калачъ—Ростовъ работаютъ 5 черпаковыхъ землечерпательницъ, изъ коихъ 2 Министерства Путей Сообщенія и 3 Донского Рѣчного Комитета. Первыя по 10 куб. саж., а вторыя въ 8, 10 и 13 куб. саж. въ часъ, не считая 6-ой $2^1/_2$ кубовой машины Министерства Путей Сообщенія, работающей большей частью между Калачемъ и Качалинымъ, и 7-ой комбинированной землечерпательницы-рефулера въ 20 куб. саж. Донского Рѣчного Комитета, работающей пока въ Калачевскомъ затонѣ; однако, послѣднія двѣ машины отъ времени до времени все же оказываютъ помощь и на перекатахъ участка Калачъ—Ростовъ.

Работы начинаются по спадѣ воды, между концомъ мая или серединою іюня, и ведутся непрерывно до конца октября или начала ноября.

Удовлетворительною глубиною, доступною нашимъ

средствамъ, мы считаемъ теперь $^5/_4$ арш. При паденіи глубины ниже $4^1/_2$ четв. арш. мы по возможности стараемся приступать къ работамъ и углубляемъ обмелѣвшій перекатъ до 6—$7^1/_2$ четв., имѣя въ виду, какъ осадку самой землечерпательницы (4—5 четв.), такъ и руководствуясь соображеніями о заносимости переката, о чемъ я скажу и дальше *).

Насколько наша идеальная теперь глубина въ межень 5 четв. хороша, можно судить по осадкѣ порожнихъ судовъ; товаро-пассажирскіе и грузовые пароходы безъ груза сидятъ въ водѣ отъ 4 до $4^1/_2$ четв. (15 вершк. имѣютъ весьма немногіе), буксирные отъ $3^1/_2$ до 5 четв. и баржи отъ 2 до $3^1/_2$ четв., а съ отвисшими штевнями и больше.

Легко судить, сколько остается для полезной осадки судна и сколько мертваго груза приходится передвигать, при чемъ на перекатахъ часто приходится не плыть, а тянуться концами и лебедками по дну.

Если прибавить къ этому высокіе борты баржъ, разсчитанные какъ на весеннюю осадку въ 12 четв., такъ и по условіямъ прочности, съ ихъ парусностью, узкій и кривой фарватеръ и господствующіе юго-западные и сѣверо-восточные вѣтры, то и получится картина тяжелого экономическаго положенія настоящаго донского судоходства. И при такихъ условіяхъ значительная часть груза перевозится все-таки въ межень.

Роль землечерпательныхъ работъ въ этомъ видна изъ того, что прежнія стоянки на перекатахъ, считавшіяся не-

*) Начинать работы ранѣе этого срока на перекатахъ Дона не представляется возможнымъ, ибо въ апрѣлѣ и первой половинѣ мая передвиженіе наносовъ еще настолько велико, что на устойчивость траншей нельзя расчитывать. Характерною особенностью Дона является большое количество влекомыхъ имъ наносовъ и въ межень, что особенно замѣтно въ постоянной срѣзкѣ яровъ и косъ, наращиваніи послѣднихъ, передвижныхъ свальяхъ, образованіяхъ отмелей у карчей и поставленныхъ на перекатахъ судовъ и отложеніяхъ, особенно у валовъ.

дѣлями и доходившія въ иныхъ случаяхъ до мѣсяца, теперь сведены къ короткимъ днямъ, и то сравнительно рѣдко, а также и въ томъ, что спеціальный судоходный сборъ, расходуемый въ большей части на землечерпаніе, постепенно увеличивался самими плательщиками его и въ самые послѣдніе годы доведенъ до максимума, допустимаго Положеніемъ о Донскомъ Рѣчномъ Комитетѣ.

Такъ вопросъ обстоитъ до тѣхъ поръ, пока мы не выходимъ изъ нашего заданія 5-четвертной глубины. Съ такой задачей мы кое-какъ, и то не вполнѣ, справляемся, имѣя 6 землечерпательницъ общей производительностью около 70 кубовъ, при этомъ маленькой машинки Министерства Путей Сообщенія я совсѣмъ не считаю, а рефулеръ Донского Рѣчного Комитета принимаю въ соображеніе, потому что онъ занятъ углубленіемъ входа въ Калачевскій затонъ, служащій для грузовыхъ операцій.

Для того, чтобы дать судоходству на участкѣ Калачъ—Ростовъ постоянную и надежную 5-четвертную глубину, необходимо еще къ существующимъ машинамъ прибавить по крайней мѣрѣ двѣ 15-кубовыхъ землечерпательницы, ибо обмелѣвшіе перекаты не должны ждать очереди послѣ пониженія глубины до $4^1/_2$ четвертей, а въ то же время глубина иногда продолжаетъ падать.

Я упомянулъ выше, что мы приступаемъ къ работамъ по возможности при $4^1/_2$ четв., однако бываютъ случаи и внезапнаго паденія глубины до $3^1/_2$ и даже 3 четв. Такіе случаи бываютъ, какъ сами по себѣ, вслѣдствіе чрезвычайно подвижнаго во многихъ мѣстахъ Дона русла, такъ и по причинамъ внѣшнимъ, какъ постановка на перекатѣ судна или плота.

Такимъ образомъ, мнѣ кажется, практика наша доказываетъ, что минимумъ производительности землечерпательницъ, для полученія на участкѣ Дона Калачъ—Ростовъ, протяженіемъ 500 верстъ глубины 5 четв. въ теченіе всей навигаціи—это 100 куб. саж. въ часъ при 8 снарядахъ, и,

между прочимъ, при томъ условіи, что 4 машины Рѣчного Комитета работаютъ день и ночь и всѣ праздники, что нерѣдко дѣлаютъ и министерскія.

Если распространить приведенныя соображенія на верхній Донъ, считая его выше Калача, то при углубленіи его до $^5/_4$ арш. получится необходимая часовая производительность землечерпательныхъ снарядовъ $100 \times \frac{780}{500} = 166$ куб. саж., что больше чѣмъ въ два раза превышаетъ расчеты, по коимъ предполагалось поставить 5 машинъ по 15 кубовъ.

Посмотримъ теперь, что получится, если мы перейдемъ къ углубленію Дона отъ Калача до Ростова по двумъ предположеннымъ варіантамъ, до 10 четв. и 9 фут.

При углубленіи землечерпаніемъ до 5 четв. намъ приходится, выбирая направленіе прорѣзи на перекатѣ даже съ глубиною $4^1/_2$ четв., часто прорѣзать глубины, значительно меньшія, а такъ какъ приходится начинать и итти съ глубинъ больше 5 четв., то можно считать, что мы и теперь въ среднемъ снимаемъ аршинный слой. При началѣ работъ даже съ большой глубины послѣдняя впереди машины довольно скоро уменьшается, и землечерпательница гонитъ впереди себя валъ, который ей и приходится поднимать. Кромѣ того, предварительная съемка разбитой по проекту траншеи даетъ часто значительно меньшую длину прорѣзи, нежели съемка послѣ работъ.

Изъ этого я вывожу то заключеніе, что опредѣленіе количества предстоящихъ землечерпательныхъ работъ по продольному профилю дѣлать едва ли возможно. Помимо неточности самого профиля въ масштабѣ 5 вер, въ 0,01 саж., количество работъ я полагалъ бы болѣе близкимъ къ дѣйствительности считать не по площадямъ отрѣзовъ треугольниковъ, а брать прямоугольники, соотвѣтствующіе наименьшей глубинѣ, при чемъ для большей убѣдительности я отброшу удлиненіе сторонъ прямоугольника, вы-

зываемое нарощеніемъ переката ниже свалья, хотя оно бываетъ значительно и тѣмъ больше, чѣмъ больше толщина снимаемаго слоя, которое теперь для достиженія 10-четвертной судоходной глубины должна увеличиться еще на 5 четв., т. е. достигнуть 9 четв. Я не увеличиваю запаса глубины болѣе 2 четв., хотя и слѣдовало бы, ибо заносимость донскихъ перекатовъ быстро растетъ съ увеличеніемъ глубины.

Вводя найденную поправку въ расчеты количества выемки грунта, которое я беру по вычисленію инженера Залоги, я получаю, что на участкѣ Дона отъ Калача до устья Сѣв. Донца, для глубины 10 четв. потребуется вынуть $722.330 \times 2 = 1.440.660$ куб. саж. грунта.

Принимая, затѣмъ, 25-ти-кубовые снаряды, я не могу допустить среднее число дѣйствительныхъ рабочихъ часовъ землечерпательницы болѣе 2000, считая 100 рабочихъ дней по 20 рабочихъ часовъ (принятое въ расчетъ число 3.240, вѣроятно, включаетъ полную работу снаряда и при переходахъ, и при поддержкѣ пара во время перекладки якорей), а затѣмъ, вводя обязательный по моему коэффиціентъ дѣйствительной производительности при продолжительной работѣ 0,67, я получаю количество землечерпательницъ на участкѣ Калачъ-устье С. Донца $\frac{1.440.660}{2.000 \times 25 \times 0,67} = 43$ машины.

По такому же расчету получаю для участка устье Сѣв. Донца—Ростовъ $\frac{133.280}{2.000 \times 25 \times 0,67} = 4$ машины.

Стоимость землечерпательнаго снаряда 200.000 руб. слѣдуетъ признать высокой, хотя въ иныхъ случаяхъ рефулерная машина, вѣроятно, не удовлетворила бы своему назначенію, вслѣдствіе значительнаго теченія и разбросанныхъ отмелей, и пришлось бы ставить по два снаряда: землечерпательницу съ шаландами и катеромъ и отдѣльно рефулеръ. Однако, все таки для расчетовъ примемъ среднюю стоимость снаряда въ 150.000 руб.

Эксплоатаціонный расходъ въ 50.000 руб. на снарядъ въ годъ также будемъ считать высокимъ и остановимся на скромной стоимости одного куба выемки въ 1 руб., что соотвѣтствуетъ среднему расходу на снарядъ въ годъ около 33.000 руб.

Теперь расчетъ стоимости землечерпанія получается такой:

Калачъ-устье Донца 43 маш. по 150.000 р. .	6.450.000 р
Эксплоатаціонный расходъ по 1 руб за кубъ—1.450.000 р., а капитализируя изъ 7% . . . . . $\frac{1450000 \times 100}{7}$	20.700.000 »
Итого . .	27.150.000 р.
Устье Донца—Ростовъ 4 маш. по 150.000 р. .	600.000 р.
Эксплоатаціонный расходъ по 1 руб. за кубъ—133.000 руб., а капитализируя изъ 7% . . . . . $\frac{133000 \times 100}{7}$	1.900.000 »
Итого . . .	2.500.000 р.

А всего 29.650.000 руб. необходимо на землечерпаніе отъ Калача до Ростова, чтобы получить 10 четв. *).

При этомъ надо еще сказать, что расчетъ велся въ предположеніи, что сдѣланныя траншеи должны сохраняться всю навигацію. Опытъ землечерпанія на Дону на малую глубину, т. е. съ небольшимъ напоромъ надъ режимомъ рѣки, показалъ, что и въ этомъ случаѣ не можетъ быть увѣренности въ сохраненіи всѣхъ траншей въ теченіе всей навигаціи; нѣкоторыя траншеи требуютъ повторныхъ подчистокъ, а нѣкоторыя и полнаго переустройства. Правда, случается иногда сохраненіе работъ и далѣе одной

*) Такимъ образомъ подсчетъ для верхняго Дона, основанный на полученныхъ уже практикою результатахъ, и подсчетъ теоретическій для нижняго Дона съ числами кубовъ выемки инженера Залоги, но съ моими поправками—оба даютъ результаты одинаковые въ томъ смыслѣ, что ухудшаетъ положеніе больше, чѣмъ въ два раза.

навигаціи, но расчитывать на это въ руслѣ съ такимъ подвижнымъ дномъ, какъ на Дону, рискованно. Устойчивость траншей въ данномъ случаѣ можетъ ухудшиться еще и вслѣдствіе значительнаго увеличенія ихъ длинъ по отношенію къ ширинѣ: проведеніе траншей въ 2—3 версты при ширинѣ даже въ 35 саж. въ извилистомъ донскомъ фарватерѣ представило бы задачу огромной трудности.

Въ то время какъ для верхняго Дона землечерпаніе при 5 четв. можетъ быть раціональнымъ, такъ же точно, какъ и выправительныя работы при тѣхъ же условіяхъ или даже нѣсколько большей глубинѣ, если капитальное улучшеніе этой части рѣки поставить во вторую очередь, въ вопросѣ о нижнемъ Донѣ отъ Калача до Ростова, гдѣ углубленіе до 10 четв. и даже 9 футъ есть неотложная государственная необходимость, приходится констатировать, что землечерпаніе совершенно непримѣнимо, а такъ какъ выправительныя работы при тѣхъ же условіяхъ представили бы большія трудности при весьма значительныхъ затратахъ, то остается, слѣдовательно, шлюзованіе, какъ средство сравнительно недорогое и дающее болѣе или менѣе надежную глубину. Конечно, шлюзованіе—представляетъ переходъ къ несвободному руслу, но это компенсируется большою глубиною и принятіемъ всѣхъ мѣръ къ возможно меньшей задержкѣ судовъ при ихъ прохожденіи черезъ шлюзы, что и достигается размѣромъ камеръ 15 с. × 120 саж., которыя даютъ возможность нормальному буксирному возу изъ 3—4 баржъ и парохода, не расчаливаясь, проходить шлюзъ. Максимальные размѣры баржи въ настоящее время—7,15 саж. × 42 саж., обычный типъ буксирнаго воза—двѣ баржи впереди, одна или двѣ позади. Существуютъ на Дону возы изъ 5—6 баржъ, но при увеличеніи осадки можно думать, что длинные буксирные возы, вслѣдствіе неудобства правежа, рѣдко будутъ примѣняться. Водить же баржи гуськомъ представляетъ большое не-

удобство, вслѣдствіе извилистости фарватера, почти постоянныхъ прижимныхъ вѣтровъ и неудобства правежа, хотя и это не избавило бы отъ необходимости расчаливанія воза.

Получилось бы: остановка и расчаливаніе передъ шлюзомъ, прохожденіе его въ нѣсколько пріемовъ, остановка и счаливаніе послѣ шлюза, т. е. потеря времени въ нѣсколько разъ большая, чѣмъ при одновременномъ пропускѣ.

Обратимся теперь къ экономіи, какую далъ бы переходъ отъ большихъ къ малымъ шлюзамъ. Сокращеніе получается въ 2.400.000 руб. при общемъ расходѣ 12—14 милл. рублей, т. е. сокращеніе не превысило бы и 20%, а задержку судовъ увеличило бы на каждомъ шлюзѣ и каждый рейсъ въ нѣсколько разъ. Если принять потерю времени изъ-за малаго шлюза на расчаливаніе, лишніе пропуски и счаливаніе въ 2 часа, то это составитъ въ каждый рейсъ при 11 шлюзахъ 44 часа. При двухнедѣльномъ рейсѣ потеря времени уже составитъ 14%, т. е. можно считать, что постоянно $^1/_7$ часть грузовой флотиліи будетъ какъ бы выводиться изъ строя. Трудно потерю эту капитализировать въ виду ея связи со всѣми окружающими условіями, но надо думать, что она весьма значительна.

Отсюда я вывожу заключеніе, что при шлюзованіи Дона, какъ большой рѣки съ ожидаемымъ крупнымъ грузооборотомъ, казалось бы, цѣлесообразно остановиться на большихъ камерахъ для пропуска цѣлыхъ буксирныхъ возовъ.

Инженеръ *Бѣлицкій.*

Записка инженера Легуна.

По поводу замѣтки инженера Н. П. Пузыревскаго подъ заглавіемъ „Къ вопросу о томъ, возможно ли улучшить верхній Донъ путемъ регулированія и землечерпанія".

Казалось бы, что послѣ 19-лѣтняго опыта по регулированію 38 перекатовъ на верхней половинѣ Дона, значительно улучшенныхъ даже безъ помощи черпанія, при чемъ таковое улучшеніе нигдѣ не сопровождалось какими-либо осложненіями по сосѣдству, постановка указаннаго въ заглавіи вопроса по меньшей мѣрѣ загадочна, тѣмъ болѣе, что лучшимъ отвѣтомъ автору его могли бы служить образцовыя регуляціонныя работы во всей Западной Европѣ, давшія блестящіе результаты; къ тому же въ 1909—1910 г., послѣ обстоятельнаго обсужденія, Техническое Совѣщаніе при Управленіи Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ Дорогъ пришло почти единогласно къ заключенію, что съ технической точки зрѣнія глубина въ $5|_4$ арш. на части Дона между Качалиномъ и Кіево-Воронежскимъ желѣзнодорожнымъ мостомъ вполнѣ достижима путемъ выправительныхъ работъ.

Обратимся однако къ аргументамъ автора вопроса.

Прежде всего замѣтимъ, что при проектированіи выправительныхъ сооруженій принято считаться съ горизонтомъ средней низкой межени, который у г. Павловска *) соотвѣтствуетъ 0,15 ниже о мѣстной рейки, а для Гремяченскаго поста ниже приводимый расчетъ даетъ за 18-лѣтній періодъ $[-(0{,}12+0{,}04+0{,}05+0{,}02+0{,}12+0{,}17+0{,}06+0{,}14+0{,}12+0{,}07+0{,}15+0{,}11+0{,}21+0{,}12+0{,}13+0{,}13+0{,}18)+0{,}08]:18=0{,}103$ или 0,10 ниже Гремяченскаго нуля.

При опредѣленіи ширины трассы я, для большей опредѣленности, исключающей фразу «по увѣреніямъ составителя проекта», остановился на расходѣ въ 4,3 куб. саж. въ

*) См. расчетъ въ пояснительной запискѣ.

секунду, опредѣленномъ выше устья р. Воронежа 22 іюля 1894 года описной партіей подъ руководствомъ инженеровъ Чернцова и Розенверта.

Какъ видно изъ прилагаемаго графика, горизонтъ конца іюля 1894 года весьма близокъ къ средней межени, почему при расчетахъ я счелъ возможнымъ остановиться именно на этомъ *достовѣрномъ* расходѣ, тѣмъ болѣе, что въ дѣйствительности для меня важенъ расходъ не выше, а *ниже* устья р. Воронежа, равный по тѣмъ же даннымъ инженера Чернцова

$$4{,}30 + 1{,}89 = 6{,}19 \text{ куб. саж.},$$

такъ какъ цѣль моего проекта не городъ Елецъ, а болѣе важный городъ Воронежъ.

Городъ Елецъ является весьма крупнымъ мукомольнымъ центромъ, почему трудно разсчитывать на значительныя отправки зерновыхъ продуктовъ изъ Ельца въ Ростовскій портъ воднымъ путемъ.

Разстояніе отъ устья р. Воронежа до Кіево-Воронежскаго желѣзнодорожнаго моста всего 22 версты и этотъ участокъ—при предполагаемомъ шлюзованіи устьевой части р. Воронежа на длинѣ 26 верстъ—можно бы даже игнорировать, если бы согласиться съ совершенно *голословнымъ* предположеніемъ инженера Пузыревскаго на счетъ двухъ кубическихъ саженъ расхода въ Дону выше устья р. Воронежа.

Для характеристики участка длиною 780 верстъ мною приведены въ двухъ печатныхъ запискахъ 34 *меженнихъ* расхода, за время съ 1891 по 1908 г., представляющихъ выборку изъ значительнаго числа опредѣленій, сдѣланныхъ инженеромъ Чернцовымъ и мною; въ числѣ послѣднихъ имѣется расходъ въ 3,55 куб. саж., опредѣленный въ одной верстѣ выше Кіево-Воронежскаго желѣзнодорожнаго моста 20 мая 1905 года, при горизонтѣ 0,07 ниже нуля Гремяченской рейки, т. е. почти на уровнѣ вычисленной нами

выше средней низкой межени, а при такомъ расходѣ ширина трассы выше устья р. Воронежа получается равной 38 пог. саж., чего тоже вполнѣ достаточно для развитія судоходства; ниже устья ширина трассы постепенно увеличивается, достигая у Качалина 80 пог. саж.

Но основываясь на томъ, что прекрасные плесы выше села Борщева имѣютъ ширину даже въ прямыхъ участкахъ по 60 саж. и больше, и что выше Лисокъ выправительныхъ работъ пока не было, я—на основаніи опыта—предпочелъ задаться нѣсколько большею шириною трассы, отвѣчающею 4,3 куб. саж. расхода; если бы со временемъ потребовалось сузить трассу на нѣкоторыхъ перекатахъ выше устья р. Воронежа, то при проектируемомъ методѣ это не составило бы особенной трудности, такъ какъ при полузапрудахъ суженіе гораздо проще осуществить, чѣмъ уширеніе.

Затѣмъ инженеръ Пузыревскій дѣлаетъ цѣлый рядъ теоретическихъ предположеній, совершенно не оправдывающихся на практикѣ не только за границей, но и на Дону. Во-первыхъ, площадь поперечнаго сѣченія при песчаномъ днѣ будетъ не прямоугольникъ, почему при ширинѣ 45 саж., глубинѣ $^5/_4$ арш. и скорости 2,5 фут. расходъ будетъ меньше 6,8 куб. саж.

Во-вторыхъ, на 7 перекатахъ, на которыхъ—при исправномъ ремонтѣ—у меня получилась глубина $^5/_4$ аршина и больше, скорости поверху были слѣдующія: на Дерезовскомъ 3,1 фут., на Журавскомъ 2,5 фут., на Верхне-Красногоровскомъ 2,3 фут., на Мигулинскомъ 1,5 фут., на Бѣлогорскомъ 2,8 фут., на Рыбинскомъ 3,3 фут., на Кременскомъ 2,6 фут., т. е. *въ среднемъ 2,9 фут. въ секунду*, при чемъ скорости на плесахъ выражались только долями фута. Удержаніе такой скорости на застроенныхъ перекатахъ совершенно естественно: пока перекатъ не превращенъ въ плесъ, а это избѣгается, то сами поперечныя сооруженія способствуютъ сосредоточенію на немъ паденія.

Такимъ образомъ предположеніе, что подъ вліяніемъ выправительныхъ работъ скорости будутъ понижены до размѣра плесовыхъ—по даннымъ опыта—отпадаетъ.

Далѣе инженеръ Пузыревскій опредѣляетъ ширину трассы, подсчитывая среднюю скорость по формулѣ Гангюлье и Куттера, при коэффиціентѣ шероховатости $^1/_{26}$, и получаетъ при 4 куб. расхода—95 пог. саж.

При опредѣленіи нормальной ширины я пользовался, кромѣ указанной формулы, при коэффиціентѣ шероховатости $^1/_{20}$, вычисленномъ по даннымъ изысканій, также формулами Гумфрейса-Аббота и Гагена, при чемъ оказалось, что первая изъ трехъ формулъ даетъ результаты, наиболѣе удаленные отъ размѣровъ, подсказываемыхъ самою рѣкою; въ нашемъ случаѣ получилась ширина втрое больше проектной; при подсчетахъ для Днѣпра у г. Кіева эта формула дала 338 пог. саж. вмѣсто принятыхъ 180 п. саж. Двѣ другія нами упомянутыя формулы давали уже болѣе близкія цифры.

При несовершенствѣ всѣхъ этихъ формулъ необходимъ практическій коррективъ, даваемый рѣкою. Между прочимъ, при моихъ подсчетахъ оказалось, что если брать не средній уклонъ по участку, а средній на удовлетворительно регулированныхъ перекатахъ, а затѣмъ среднюю ариѳметическую скоростей по верху на этихъ перекатахъ, помноженную на 0,85, принимать за среднюю скорость въ профили, то получаются результаты весьма близкіе къ ширинамъ, выведеннымъ по указаніямъ рѣки; такъ, напримѣръ, вблизи устья р. Воронежа ширина трассы получилась около 45 саж., а не 95 саж., какъ выше указано.

Несообразность послѣдней цифры наглядно подтверждается тѣмъ фактомъ, что, напр., плохой 12-вершковый Усть-Воронежскій перекатъ имѣетъ въ межень, въ своемъ естественномъ состояніи, наибольшую ширину въ 75 п. г.; если бы послушаться инженера Пузыревскаго и уширить этотъ перекатъ до 95 пог. саж., то онъ, вѣроятно, сталъ бы 8-вершковымъ.

Наконецъ, нигдѣ не оправдывается на дѣлѣ *) предсказываемое моимъ оппонентомъ увеличеніе уклона въ четыре раза больше средняго при задаваемой мною ширинѣ трассы. Опытъ на близь лежащихъ регулированныхъ перекатахъ шириною трассы 50 саж., какъ, напр., на Икорецкомъ, Духовскомъ, Осиновскомъ, Пріярскомъ и др., указываетъ на самыя незначительныя измѣненія уклоновъ, причемъ всѣ они втрое меньше предсказываемыхъ **).

Но допустимъ, что инж. Пузыревскій правъ, и что уклоны дѣйствительно сильно увеличатся, «паденіе, сосредоточившись на регулированныхъ перекатахъ, распредѣлится на четверть всего протяженія рѣки, а для этого потребуется распространить сплошныя регуляціонныя работы на 200 верстахъ участка, что будетъ стоить значительно дороже 5.000.000 рублей»; тогда на это могу заявить слѣдующее: не изъ боязни увеличить уклоны, а съ цѣлью полнаго регулированія и закрѣпленія всѣхъ перекатныхъ участковъ по двумъ представленнымъ мною проектамъ предполагается застроить не 200 вер., а 345,4 в., чего, очевидно, болѣе чѣмъ достаточно для предотвращенія предсказываемой опасности; не застроенными останутся только плесы, которыхъ длина составляетъ 56% всего пути (изъ 780 верстъ) и забота о которыхъ должна быть объектомъ работъ по уходу за рѣкою.

Что касается стоимости проектируемыхъ мною работъ, то подсчетъ ея по представленнымъ смѣтамъ и расцѣнкамъ подкрѣпляется крупнымъ опытомъ въ прошломъ; собственно на 780 вер., отъ Качалина до Кіево-Воронежскаго желѣзнодорожнаго моста, испрашивается 3.767.000 р., но такъ какъ проектъ по войсковому участку (Казанка-Качалино) составлялся въ 1904 г., съ какого времени повысились цѣны на рабочую силу, то предполагается увели-

*) При надлежащемъ выправленіи уклоны на перекатахъ должны нѣсколько уменьшаться, а не увеличиваться.

**) См. „Воронежско-Ростовскій водный путь“, табл. № 14.

чить всю сумму до 4.000.000 р., имѣя въ виду, что и въ рѣкѣ произошли нѣкоторыя измѣненія, которыя потребуютъ дополнительныхъ работъ; пятый же милліонъ назначается на выправительныя работы 95-верстнаго участка *) между Качалиномъ и Калачомъ.

Въ виду сказаннаго стоимость выправительныхъ работъ, поскольку она поддается подсчету, не должна бы возбуждать сомнѣній.

Участокъ выше Кіево-Воронежскаго моста до устья р. Сосны мало обслѣдованъ, почему въ настоящій проектъ я его и не могъ включить, относя работы по пріобщенію къ Донскому судоходству гг. Ельца, Воронежа и Богучара ко второй очереди.

Моему проекту регулированія верхней половины Дона до глубины не меньше $^5/_4$ арш. инженеръ Пузыревскій противопоставляетъ проектъ шлюзованія ея до глубины $^{12}/_4$ арш. Послѣдній проектъ, какъ оказалось, составленъ безъ знакомства съ рѣкой и ея особенностями; въ немъ не предусмотрѣны ни заградительныя, ни берегоукрѣпительныя работы, по моему, неизбѣжныя при шлюзованіи такой крупной рѣки, какъ Донъ; не показанъ въ немъ также и расходъ на заготовку необходимыхъ черпательныхъ снарядовъ, которыхъ выше Качалина сейчасъ не имѣется.

Все это понизило стоимость шлюзованія до размѣровъ дѣйствительно мало вѣроятныхъ; тогда какъ на 7 Донецкихъ шлюзовъ Инженерный Совѣтъ назначилъ около 6.000.000 руб., т. е. по 857.000 р. на шлюзъ съ плотиной, или на 2 Окскихъ шлюза—около 3.000.000 р., т. е. по 1.500.000 р. на шлюзъ съ плотиной, верхне-Донское шлюзованіе при 25 шлюзахъ оцѣнивается составителемъ проекта только въ 13.000.000 руб., т. е. по 520.000 р. за шлюзъ съ плотиной; при томъ все проектируемое ново, безъ всякаго

*) Считая по фарватеру.

опытнаго матеріала для подобныхъ крупныхъ рѣкъ; всѣ шлюзы затопляемы; не приняты во вниманіе ни заторы, ни балочные выносы, которые могутъ причинить массу осложненій, и т. д.

На основаніи всего изложеннаго слѣдовало бы придти къ заключенію, что:

1) Всѣ возраженія инж. Пузыревскаго противъ регуляціонныхъ работъ на верхней части Дона являются сплошнымъ недоразумѣніемъ, обусловливаемымъ полнымъ игнорированіемъ регуляціоннаго метода, его особенностей, а также и достигнутыхъ при его помощи результатовъ, какъ у насъ, такъ и за границей.

2) Рекомендуемый проектъ шлюзованія, не предусматривающій весьма многаго въ совершенно новомъ для крупной рѣки дѣлѣ, что отразилось на его цѣнѣ, и обѣщающій за крупную все же сумму глубину 12 четв. арш., совершенно излишнюю для пути мѣстнаго значенія въ чисто земледѣльческомъ районѣ, заслуживаетъ, по моему, большой осторожности при сужденіи о его примѣнимости для верхней половины Дона. Мнѣ лично пока удалось ознакомиться только бѣгло съ описательною частью записки инж. Пузыревскаго и я вынесъ впечатлѣніе крайней спѣшности при ея составленіи, сопровождаемой крупными неточностями, какъ въ отдѣлѣ характеристики верхняго участка рѣки, такъ и въ цифровыхъ статистическихъ данныхъ, иллюстрирующихъ Верхне-Придонскій край.

Признавая шлюзованіе крайнею мѣрою, примѣнимою главнымъ образомъ для рѣкъ въ родѣ Сѣвернаго Донца, Москвы, Воронежа и т. п., полагалъ бы, что и для нижняго Дона слѣдовало бы:

а) составить полный проектъ выправленія для сравненія его со шлюзованіемъ и

б) сдѣлать *въ полномъ размѣрѣ* опытъ хотя бы въ двухъ худшихъ пунктахъ для выясненія, какая глубина можетъ быть достигнута выправленіемъ съ содѣйствіемъ черпанія

безъ нарушенія естественнаго характера рѣчного потока.

Если на прусской Вислѣ достигнуто регулированіемъ $^{12}/_{4}$, на Рейнѣ 17 четв., то весьма вѣроятно, что и на нижнемъ Дону возможно достиженіе $^{10}/_{4}$ регулированіемъ съ черпаніемъ; для этого опыта потребуется затратить 2—3 года, но вѣдь невозможно торопиться при рѣшеніи такого капитальнаго вопроса.

Наконецъ, о возможности достиженія намѣчаемыхъ глубинъ путемъ одного землечерпанія въ настоящее время не можетъ быть и рѣчи, если, конечно, желательно считаться и съ экономическою стороною вопроса.

19 августа 1910 г.

Инженеръ *Леунъ.*

Резолюція: Представить на разсмотрѣніе Инженернаго Совѣта.
За Начальника Управлен. *А. Липинъ.*

М. П. С.

ЖУРНАЛЪ
ТЕХНИЧЕСКАГО СОВѢЩАНІЯ
Управленія внутреннихъ водныхъ путей и шоссейныхъ дорогъ.
По Отдѣлу Водяныхъ и Шоссейныхъ Сообщеній.

17 октября 1910 года.

№ 205.

ПРЕДМЕТЪ ЖУРНАЛА:

Разсмотрѣніе проекта инженера Легуна о регулированіи части Дона отъ моста Кіево-Воронежской ж. д. до хутора Хлѣбнаго.

Предсѣдательствовалъ: Д. С. С. инж. *Липинъ.*
Присутствовали: Д. С. С. инж. *Витте.*
Колл. Сов. инж. *Калининъ.*
Надв. Сов. инж. *Водарскій.*
Докладывалъ: инженеръ *Холодовскій.*

ЧАСТЬ I.

Инженеръ Легунъ 3 августа 1910 года представилъ въ Управленіе проектъ по урегулированію р. Дона отъ моста Кіево-Воронежской жел. дороги до станицы Казанской, на протяженіи 443 верстъ, состоящій изъ подробныхъ плановъ перекатовъ, сокращенныхъ продольныхъ профилей, расцѣнокъ, смѣтъ и пояснительной записки. Основанія проекта указаны въ журналѣ Техническаго Совѣщанія отъ 7—11 августа 1910 года за № 203.

Соображенія докладчика по 1-й части.

Разсматриваемымъ проектомъ предусматривается улучшеніе судоходныхъ условій верхняго теченія рѣки Дона отъ Кіево-Воронежскаго желѣзнодорожнаго моста до станицы Казанской, всего на протяженіи 443 верстъ, помощью выправленія имѣющихся тамъ 64 перекатовъ, для полученія глубины $4^1/_2$—5 четв. аршина, считая отъ средняго низкаго горизонта воды, опредѣлившагося за 18 лѣтъ по Павловскому водомѣрному посту въ 0,15 саж. ниже нуля его рейки. Выправительныя сооруженія состоятъ преимущественно изъ каменныхъ полузапрудъ, направленныхъ слегка наклонно противъ теченія; гребни сооруженій доведены до +0,9 саж. по Павловской рейкѣ. Весенній ледъ будетъ проходить надъ сооруженіями, осенній ледоходъ опасности не представляетъ. Высокая весенняя вода подымается на 4,72 надъ нулемъ Павловской рейки. Ширина меженняго русла бываетъ отъ 45 до 160 саж., а въ перекатахъ до 190 саж. Расходы при низкихъ горизонтахъ при устьѣ рѣки Воронежа 4,3 куб. саж. въ секунду, а у границы О. В. Д. 6,95 куб. саж. въ сек. Уклоны на перекатахъ во время межени отъ 0,000348 до 0,000014 при максимальной скорости по верху 3,2 фут./сек. Глубина въ межень въ плесахъ—8,66 саж., на перекатахъ же падаетъ до 7 вершковъ. Средняя продолжительность навигаціи у сел. Гремячее—219 дней, а у гор. Павловска—228 дней.

Съ 1890 года по 1909 годъ на 22-хъ перекатахъ производились выправительныя работы, давшія вообще удовлетворительные результаты, несмотря на то, что работы ни на одномъ перекатѣ далеко нельзя считать законченными, да и кромѣ того отсутствіе необходимаго ремонта сильно вліяло на ухудшеніе судоходныхъ условій отдѣльныхъ перекатовъ. Въ виду всего этого заданная глубина въ $^5/_4$ аршина не всегда достигнута, и не совсѣмъ правильно утвержденіе автора, что при помощи уже выполненныхъ на 22 перекатахъ работъ въ общемъ получено увеличеніе

глубины на 63%, тѣмъ болѣе, что въ таблицѣ № 11 инженеръ Легунъ сравниваетъ глубины на застроенныхъ перекатахъ наименьшія, наблюденныя за 17 лѣтъ, съ глубинами въ навигацію 1907 и 1908 годовъ, тогда какъ эти года являются далеко не самыми мелководными, а потому такое сравненіе является недостаточно обоснованнымъ. Принимая затѣмъ во вниманіе, что на многихъ перекатахъ съемка сдѣлана уже давно (нерѣдко 6—8 лѣтъ тому назадъ), и что съ тѣхъ поръ режимъ рѣки на разсматриваемыхъ перекатахъ измѣнился весьма значительно, казалось бы, входить въ подробный разборъ регуляціонныхъ работъ, предусматриваемыхъ проектомъ, является по меньшей мѣрѣ безполезнымъ; если же не касаться подробностей, то, казалось бы, можно высказать нижеслѣдующія соображенія.

Типы сооруженій, принятые авторомъ проекта, слѣдуетъ признать раціональными, тѣмъ болѣе, что сооруженія эти за двадцатилѣтній почти періодъ времени успѣли доказать свою пригодность въ дѣлѣ выправленія, однако устройство головъ ихъ нельзя назвать вполнѣ правильнымъ, такъ какъ принятые инж. Легуномъ для головъ полуторные откосы являются слишкомъ крутыми, ибо каменнымъ отсыпямъ головъ обыкновенно придается уклонъ 1:4 и не круче 1:3, вслѣдствіе того, что при болѣе крутыхъ откосахъ головъ, какъ показала практика, около нихъ образуются водовороты весьма неправильнаго характера, и происходитъ сильный и быстрый размывъ ложа рѣки, а это влечетъ за собой разрушеніе головныхъ частей сооруженій. Планы Икорецкаго, Осиновскаго, Мамоновскаго, Красногорскаго и другихъ перекатовъ подтверждаютъ справедливость вышеприведенныхъ соображеній: на нихъ видно въ нѣкоторыхъ мѣстахъ образованіе ямъ у головъ полузапрудъ. Что касается боковыхъ откосовъ, то, оставляя напорный откосъ одиночнымъ, какимъ онъ и назначенъ по проекту, слѣдовало бы сливной откосъ сдѣлать

болѣе пологимъ, придавая ему уклонъ двойной или даже 1 : 3, для уменьшенія вреднаго вліянія перелива воды. Такой способъ защиты сливныхъ откосовъ принятъ на рѣкѣ Рейнѣ, гдѣ, несмотря на тяжелый и крупный матеріалъ постройки, сливные откосы имѣютъ уклонъ 1 : 3.

Переходя къ вопросу о расположеніи самихъ сооруженій, необходимо указать на то, что полузапруды у вогнутаго берега слѣдовало бы расположить чаще, для болѣе интенсивнаго складыванія между ними наносовъ и для предупрежденія направленія судового хода между выправительными сооруженіями, что имѣетъ, напримѣръ, мѣсто на Гороховскомъ перекатѣ (л. 31). Не возражая въ принципѣ противъ трассировки, предполагаемой проектомъ, необходимо указать однако на то, что стремленіе подвести русло къ правому нагорному берегу должно ограничиваться тѣми перекатами, гдѣ оно не сопряжено съ большими прорѣзями и гдѣ не приходится для этого чрезмѣрно удлинять выправительныя сооруженія, такъ какъ не всегда правильно утвержденіе инженера Легуна, что русло представляетъ затрудненія для судоходства тогда, когда оно начинаетъ отклоняться отъ праваго нагорнаго берега; этому противорѣчитъ примѣръ расположенія переката подъ нагорнымъ берегомъ и въ прямомъ участкѣ рѣки на Гороховскомъ перекатѣ (л. 31). Соображенія о слишкомъ искусственномъ подведеніи русла къ правому берегу оправдывается разсмотрѣніемъ перекатовъ: Нижне Коротоянскій, Перѣзжинскій, Щучанскій, Нижніе и Верхніе Буйловскіе, Оголевскій и др., на которыхъ трассировка эта обозначена синей и желтыми красками.

На основаніи того, что говоритъ самъ авторъ проекта о мѣловомъ камнѣ, который является главнымъ матеріаломъ для проектируемыхъ сооруженій, казалось бы болѣе правильнымъ всѣ безъ исключенія гребни сооруженій возводить изъ крѣпкаго, болѣе надежнаго камня, несмотря на его сравнительную дороговизну, такъ какъ

онъ не всегда имѣется у мѣста работъ. Между тѣмъ инженеромъ Легуномъ гребни изъ крѣпкаго камня предполагается возводить лишь на запрудахъ, и только на нѣкоторыхъ полузапрудахъ, что нельзя признать правильнымъ, ибо солнце и морозъ быстро разрушаютъ мѣловой камень, и ближайшій паводокъ сноситъ его съ сооруженій. По той же причинѣ слѣдовало бы тѣло сооруженій изъ этого матеріала доводить лишь до отмѣтки 0,25 саж. ниже нуля Павловской рейки, т. е. на 0,10 саж. ниже горизонта средней низкой межени, дабы мѣловой камень, находясь внѣ предѣловъ колебанія горизонтовъ воды, могъ работать въ подходящихъ своей природѣ условіяхъ.

Наконецъ, палисадныя загражденія въ томъ видѣ, въ какомъ они предлагаются инженеромъ Легуномъ (загражденіе только устья балокъ), являются лишь паліативной мѣрой для борьбы съ балочными выносами, такъ какъ, задерживая крупные продукты размыва, палисады все же не въ состояніи вполнѣ отклонить балочный потокъ, и, если наносы не складываются непосредственно у устья балки, то все же по теченію въ предѣлахъ судового хода отложеніе ихъ происходитъ безпрепятственно. На основаніи мнѣнія, высказаннаго инженеромъ Клейберомъ, спеціально командированнымъ на р. Донъ, для болѣе интенсивнаго противодѣйствія балочнымъ выносамъ слѣдовало бы палисады эти располагать по балкѣ въ нѣсколько ярусовъ, не ограничиваясь однимъ только загражденіемъ ея устья. Въ виду всего вышеизложеннаго, при рѣшеніи улучшить судоходныя условія Воронежскаго Дона посредствомъ регулированія, казалось бы, что и самыя смѣтныя предположенія инженера Легуна подлежали бы нижеслѣдующимъ измѣненіямъ:

1) На производство капитальныхъ работъ первой очереди на 64 перекатахъ по смѣтѣ инженера Легуна испрашивается 1.139.547 рублей 94 коп., принимая во вниманіе средне-хозяйственныя цѣны. Сумму эту слѣдовало бы уве-

личить, въ виду того, что нѣкоторые перекаты потребуютъ постройки дополнительныхъ сооруженій. Кромѣ того на нѣкоторыхъ перекатахъ необходимо будетъ разобрать нѣкоторыя сооруженія, ошибочность расположенія которыхъ указана самой рѣкой. Затѣмъ, для упорядоченія уже застроенныхъ перекатовъ потребуется значительный ремонтъ уже возведенныхъ сооруженій, ибо по свидѣтельству самого автора проекта гребни сооруженій мало гдѣ сохранились, помимо этого въ нѣкоторыхъ изъ нихъ наблюдается поврежденіе корней, оползаніе головъ и другіе важные недочеты, въ виду того, что средства на необходимый ремонтъ не отпускались. Принимая, наконецъ, во вниманіе, необходимость приданія болѣе отлогихъ откосовъ сооруженіямъ, возведенія гребней изъ крѣпкаго камня, доведенія отсыпи изъ мѣлового камня лишь до отмѣтки— 0,25 саж. Павловской рейки съ досыпкой сооруженій до проектной высоты крѣпкимъ камнемъ, казалось бы, что увеличеніе смѣтной суммы для производства капитальныхъ работъ на 40% не будетъ преувеличеннымъ, и тогда расходъ выразится въ суммѣ 1.696.367 руб. 14 коп.

2) По проекту инженера Легуна предположено 1.020 пог. саж. палисадъ. На основаніи указаній, данныхъ инженеромъ Клейберомъ, количество загражденій этого рода слѣдовало бы увеличить приблизительно раза въ три, а потому, принимая стоимость одной погонной сажени палисадъ въ 12 руб., какъ это и исчислено въ смѣтѣ къ проекту Воронежскаго Дона, получимъ расходъ на эти работы $3.060 \times 12 = 36.720$ руб.

Принимая эти измѣненія въ смѣтѣ и оставляя количество дополнительныхъ сооруженій безъ измѣненія, въ виду того, что по представленнымъ планамъ точное протяженіе ихъ опредѣлить не представляется возможнымъ, да и самимъ авторомъ проекта они подсчитаны приблизительно, получимъ полный расходъ на урегулированіе Воронежскаго Дона въ слѣдующемъ видѣ:

1) На производство капитальныхъ работъ первой очереди на 64 перекатахъ:		
а) по даннымъ урочнаго положенія		1.854.716 р. 09 к.
б) по средне-хозяйственнымъ цѣнамъ		1.696.367 » 14 »
2) На постройку 13.290 пог. саж. дополнительныхъ сооруженій		467.282 » 40 »
3) На возведеніе 3.060 пог. саж. палисадъ		36.720 » — »
4) На пріобрѣтеніе 6-ти камневозныхъ баржей по 6.000 р. и 30 байдъ по 600 р.		54.000 » — »
5) На пріобрѣтеніе 2-хъ промѣрныхъ каравановъ съ инструментами и принадлежностями		3.500 » — »
6) На производство изысканій предварительныхъ и повторныхъ		20.000 » — »
7) На администрацію 4% отъ предыдущей суммы	а)	97.444 » 74 »
	б)	91.114 » 78 »
8) На непредвидѣнные расходы 6% отъ той же суммы	а)	146.167 » 11 »
	б)	136.672 » 17 »
9) На отчужденіе земель		40.000 » — »
10) На пріобрѣтеніе одной черпательной машины съ 4-мя шаландами		105.000 » — »
А всего		
1) По урочному положенію . . .	а)	2.824.830 р. 24 к.
2) По средне-хозяйственнымъ цѣнамъ	б)	2.650.656 » 49 »

Съ другой стороны, на основаніи мнѣнія инженера Клейбера, спеціально командированнаго на р. Донъ для выясненія судоходныхъ его нуждъ, оказывается, что улучшить рѣку въ этомъ отношеніи возможно гораздо легче землечерпаніемъ, оставляя регуляціонный методъ лишь для самыхъ худшихъ перекатовъ, гдѣ черпаніе изъ-за неустой-

чивости и большой длины прорѣзи не представляется раціональнымъ. Примѣненіе землечерпанія казалось бы тѣмъ болѣе возможнымъ, что очень многіе перекаты состоятъ изъ отдѣльныхъ участковъ плесового характера, раздѣленныхъ мелкими перевалками не очень значительнаго протяженія и при всей длинѣ Воронежскаго Дона въ 443 версты, такихъ переваловъ и мѣстъ по ходу съ глубиной менѣе $^{6}/_{4}$ арш., по свидѣтельству самого инженера Легуна, не болѣе 13 вер. 205 саж. Длина отдѣльныхъ плесовъ достигаетъ иногда довольно значительнаго протяженія, такъ, между Голышевскимъ и Урывскимъ перекатами находится плесовой участокъ 22 вер. 200 саж. длиной. Примѣромъ того, какіе хорошіе результаты даетъ расчистка ложа рѣки, могутъ служить карчеподъемныя работы въ «Гадючьей протокѣ», благодаря которымъ удалось избавиться отъ очень неудовлетворительнаго Кулаковскаго переката, частью теперь уже занесеннаго, и направить русло подъ нагорнымъ берегомъ.

Ниже приводится перечень перекатовъ, улучшеніе которыхъ однимъ землечерпаніемъ представляется нераціональнымъ.

1. Перекатъ В. Борщевскій (л. 6) 802 вер. в. К. Длина переката 7,4 вер. Наименьшая наблюдавшаяся меженняя глубина 8 верш. (1904 г.). Протяженіе въ саж. участковъ глубиной менѣе $^{5}/_{4}$ аршина—825 саж. Число новыхъ сооруженій 22; длина ихъ въ саж. 1.516; дополнительныхъ сооруженій 200 пог. саж. Мѣлового камня 2177,35 куб. саж.; крѣпкаго камня 222,488 куб. саж.; объемъ земляныхъ работъ 150,956 куб. саж. Расходъ по урочному положенію 36.822 руб. 79 коп., по средне-хозяйственнымъ цѣнамъ 28.839 руб. 38 коп. (по таблицѣ № 15). Тотъ же расходъ по предварительной смѣтѣ исчисленъ въ размѣрѣ 29.194 р. 79 коп. Въ виду того, что число берегоукрѣпительныхъ бунъ слѣдовало бы увеличить между сооруженіями №№ 13 и 14, у № 21, а также и противъ сооруженія № 9, каза-

лось бы, что смѣтныя предположенія автора должны быть увеличены, какъ это видно изъ детальнаго подсчета, къ сему приложеннаго; это повышеніе стоимости работъ по урегулированію В. Борщевскаго переката оправдывается еще и тѣмъ обстоятельствомъ. что сооруженіямъ предполагается придать болѣе пологіе откосы, да и крѣпкаго камня будетъ употреблено болѣе того, что предложено по смѣтѣ, въ виду возведенія всѣхъ гребней изъ этого матеріала и доведенія отсыпи изъ мѣлового камня лишь до отмѣтки —0,25 саж. по Павловской рейкѣ. Принимая во вниманіе вышесказанное, получимъ расходъ по урегулированію Верхне-Борщевскаго переката въ размѣрѣ 43.375 руб. 13 коп., считая по цѣнамъ средне-хозяйственнымъ и 51.551 р. 91 к. по урочному положенію.

2. Перекатъ Гороховскій (л. 31) 538 вер. в. К.

Длина 6,4 вер. Наименьшая наблюдавшаяся меженняя глубина 7 верш. (1897—1898 гг.). Протяженіе въ саж. участковъ съ глубиной менѣе $^5/_4$—1.085 саж. Число новыхъ сооруженій 13; длина ихъ въ саж. 885, дополнительныхъ сооруженій 200 пог. саж. Мѣлового камня 399,877 куб. саж.; 334,554 крѣпкаго камня; объемъ земляныхъ работъ 30,156 куб. саж.; расходъ по урочному положенію 19.676 р. 86 коп., по средне-хозяйственнымъ цѣнамъ 17.450 руб. 79 коп. Перекатъ этотъ является одной изъ крупныхъ преградъ для судоходства въ предѣлахъ Воронежской губерніи. Согласно указаніямъ пояснительной записки необходимъ ремонтъ гребней запрудъ №№ 2, 3, 6 и 7, а также и досыпка остальныхъ сооруженій. Кромѣ сего, помимо дополнительныхъ сооруженій, запроектированныхъ авторомъ, потребуется, казалось бы, возвести еще добавочныя полузапруды отъ № 17 до № 13, для предупрежденія направленія судового хода между сооруженіями, что имѣетъ теперь мѣсто, а затѣмъ ниже № 24 необходимы берегоукрѣпительныя буны, такъ что дополнительныхъ сооруженій придется возвести болѣе, чѣмъ то указано въ смѣтѣ. Затѣмъ, на основаніи

того, что было сказано выше о палисадныхъ загражденіяхъ, слѣдовало бы протяженіе этихъ сооруженій принять въ 195 саж. противъ 65, исчисленныхъ по смѣтѣ. Въ виду всего вышеизложеннаго потребный на работы расходъ выразится въ размѣрѣ 27.547 руб. 66 коп. по урочному положенію и 29.441 руб. 11 коп. по средне-хозяйственнымъ цѣнамъ.

3. Мамоновскій перекатъ (л. 34 и 35) 502 вер. в. К.

Длина 8,8 вер. Наименьшая наблюдавшаяся меженняя глубина 8 верш. (1901 г.). Протяженіе въ саж. участковъ съ глубиной менѣе 5/4 арш.—410 саж. Число новыхъ сооруженій 9; протяженіе ихъ въ саж. 719. Дополнительныхъ сооруженій 200 пог. саж. Мѣлового камня 1059,200 к. с. крѣпкаго камня 421,960 к. с.; объемъ земляныхъ работъ 59,453 к. с. Расходъ по урочному положенію 44.033 руб. 73 коп. и по средне-хозяйственнымъ цѣнамъ 33.137 руб. 56 к. Кромѣ работъ, предположенныхъ авторомъ проекта, потребуются, повидимому, берегоукрѣпительныя работы на лѣвомъ берегу противъ сооруженій № 5 и № 6, а также и ниже сооруженій № 22. Затѣмъ, казалось бы необходимымъ возвести промежуточныя полузапруды между №№ 12 и 13 для уменьшенія разстоянія между ними. Но главныя работы для улучшенія этого переката должны состоять въ палисадныхъ загражденіяхъ, ибо, по свидѣтельству инженера Легуна, уже возведенныя выправительныя сооруженія не давали желаемыхъ результатовъ, пока устья худшихъ ериковъ не были заграждены. Палисадныхъ заграждений потребуется возвести до 180 пог. саж. Въ виду всего вышеизложеннаго потребный на работы расходъ выразится въ размѣрѣ 61.646 руб. 22 к. по урочному положенію и 46.392 руб. 18 коп. по средне-хозяйственнымъ цѣнамъ.

4. Павловскіе перекаты (л. 23) 601 в. в. К., 598 в. в. К. и 595 в. в. К.

Длина перекатовъ: Верхне-Павловскій 1 вер. 200 саж., Ср.-Павловскій 3 вер. 15 саж., Нижне-Павловскій—1 вер.

285 саж. Наименьшія меженнія глубины: Верхне-Павловскій 12 верш., Ср.-Павловскій 10 верш. и Нижне-Павловскій 7 верш. Протяженіе въ саж. участковъ съ глубиною менѣе 5/4 арш. В.-Павловскій—170 саж., Ср.-Павловскій—210 саж. и Нижне-Павловскій—355 саж. Число новыхъ сооруженій: В.-Павловскій—16, Ср.-Павловскій—4 и Нижне-Павловскій 3. Протяженіе ихъ въ саж. 418,228 и 216. Дополнительныхъ сооруженій на В.-Павловскомъ—180 п. с. и на Нижне-Павловскомъ 250 п. с. Мѣлового камня для всѣхъ перекатовъ 1809,145 куб. саж. и крѣпкаго 277,246 куб. саж. Объемъ земляныхъ работъ 121,085 куб. саж. Стоимость работъ 33.967 р. 49 к. по средне-хозяйственнымъ цѣнамъ и 43.451 р. 10 коп. по урочному положенію. Кромѣ работъ, указанныхъ въ смѣтѣ, повидимому, необходимы берегоукрѣпительныя работы между №№ 21 и 11 на Ср.-Павловскомъ перекатѣ и дополнительныя сооруженія между №№ 14 и 1 на Нижне-Павловскомъ. Увеличеніе смѣтныхъ предположеній, кромѣ общихъ указаній, сдѣланныхъ выше, оправдывается еще и тѣмъ обстоятельствомъ, что на Верхне-Павловскомъ перекатѣ потребуются значительныя достройки изъ крѣпкаго камня (сооруженіе № 1), а на Ср.-Павловскомъ предполагается забить шпунтовую стѣнку по линіи головъ сооруженій № 21, для образованія лѣтней набережной, а также имѣется въ виду принять рядъ мѣръ для защиты судовъ, зимующихъ въ Осерединскомъ затонѣ. Работы этого рода въ общія смѣты по Павловскимъ перекатамъ не включены. Принимая вышеизложенное во вниманіе, получимъ общій расходъ по Павловскимъ перекатамъ въ размѣрѣ 57.565 руб. 38 коп. по средне-хозяйственнымъ цѣнамъ и 60.831 руб. 54 коп. по урочному положенію.

5. Дуванскій перекатъ (л. 12) 612 в. в. К.

Длина переката 7 верш. 250 саж. Наименьшая наблюдавшаяся меженняя глубина 13 верш. (1905 г.). Протяженіе въ саж. участковъ съ глубиной менѣе 5/4 арш.—735 саж. Число новыхъ сооруженій 32; длина ихъ 2.016 пог. саж.

Дополнительныхъ сооруженій 750 п. с. Мѣлового камня 2694,272 куб. саж. и 369,078 куб. саж. крѣпкаго камня. Объемъ земляныхъ работъ 230.300 куб. саж. Потребный по смѣтѣ расходъ: 57.922 руб. 49 коп. согласно урочнаго положенія и 51.135 руб. 70 коп. по цѣнамъ средне-хозяйственнымъ. Кромѣ работъ, предположенныхъ по смѣтѣ, необходимо, казалось бы, укрѣпленіе берега ниже села Александровка-Донская. Принимая, наконецъ, во вниманіе, что и на этомъ перекатѣ придется гребни сооруженій возвести изъ крѣпкаго камня и сдѣлать головные и боковые откосы сооруженій болѣе пологіе, получимъ, что потребный расходъ выразится въ размѣрѣ 81.091 руб. 49 коп. по урочному положенію и 71.966 руб. 98 коп. по средне-хозяйственнымъ цѣнамъ.

6. Николаевскій перекатъ (л. 26) 577 вер. в. К.

Длина переката 2 вер. 350 саж. Наименьшая меженняя глубина 8 верш. (1905 г.). Протяженіе въ саж. участковъ съ глубиной не менѣе $^5/_4$ арш.— 195 саж. Число новыхъ сооруженій 15. Длина ихъ въ саж. 828 пог. саж. Дополнительныхъ сооруженій 300 пог. саж. Мѣлового камня 1582,164 куб. саж. Крѣпкаго камня 280,576 куб. саж. Объемъ земляныхъ работъ 63,374 куб. саж. Расходъ по урочному положенію 31.268 руб. 01 коп. и по средне-хозяйственнымъ цѣнамъ 28.941 руб. 37 коп. Кромѣ работъ, предположенныхъ авторомъ проекта, повидимому, потребуется укрѣпленіе берега противъ сооруженій № 3 и № 4 и 240 пог. саж. палисадныхъ загражденій. Необходимый расходъ на работы по Николаевскому перекату выразится въ размѣрѣ 43.775 р. 21 к. по урочному положенію и 39.828 руб. 00 коп. по цѣнамъ средне-хозяйственнымъ.

7. Осиновскій перекатъ (л. 18) 673 вер. в. К.

Длина переката 2 вер. 350 саж. Наименьшая наблюдавшаяся меженняя глубина 11 верш. (1901 г.). Число новыхъ сооруженій 3. Длина ихъ въ погонныхъ саженяхъ 274. Мѣлового камня 391,151 куб. саж. Крѣпкаго камня

75,076 куб. саж. Объемъ земляныхъ работъ 6.000 куб. саж. Расходъ по урочному положенію 6.810 руб. 54 коп. и по цѣнамъ средне-хозяйственнымъ 6.327 руб. 82 коп. Помимо работъ, предположенныхъ по проекту, потребуется, вѣроятно, возвести дополнительныя сооруженія между № 5 и № 6, а также и между № 9 и № 10. Палисадныхъ заграждeній придется построить до 75 пог. саж. Необходимый на работы расходъ выразится въ разницѣ 9.534 руб. 76 коп. по урочному положенію и 13.502 руб. 91 коп. по цѣнамъ средне-хозяйственнымъ.

8. Карабутскій перекатъ (л. 27) 571 вер. в. К.

Длина переката 3 вер. 370 саж. Наименьшая меженняя глубина 8 верш. (1895 г.). Число новыхъ сооруженій 6. Длина ихъ 643 пог. саж. Дополнительныхъ сооруженій 350 пог. саж. Мѣлового камня 1321,814 пог. саж. Крѣпкаго камня 236,736 куб. саж. Объемъ земляныхъ работъ 102,208 куб. саж. Расходъ по урочному положенію 34.201 руб. 47 коп. и по цѣнамъ средне-хозяйственнымъ 30.543 руб. 31 коп. Въ виду расположенія переката у лѣваго песчанаго берега, дающаго большое количество наносовъ и потому требующаго значительнаго протяженія берегоукрѣпительныхъ бунъ для закрѣпленія проектированной трассы, а также и вслѣдствіе необходимости капитальнаго ремонта совершенно разрушенныхъ гребней сооруженій, необходимый расходъ на регулированіе этого переката выразится въ размѣрѣ 47.892 руб. 6 коп. по урочному положенію и 42.760 руб. 74 коп. по цѣнамъ средне-хозяйственнымъ.

9. Икорецкій перекатъ (л. 15 и 16) 697 вер. в. К.

Длина переката 5 вер. 420 саж. Наименьшая меженняя глубина 10 верш. (1901 г.). Число новыхъ сооруженій 9. Длина ихъ 421 пог. саж. Дополнительныхъ сооруженій 200 пог. саж. Мѣлового камня 545,640 куб. саж.; крѣпкаго камня 203,034 куб. саж. Объемъ земляныхъ работъ 60 куб. саж. Расходъ по урочному положенію 16.732 руб. 81 коп. и по средне-хозяйственнымъ цѣнамъ 13.577 руб. 76 коп.

Въ виду слишкомъ большихъ промежутковъ между выправительными сооруженіями, разрушенія гребней ихъ (запруды № 7 и № 10), не обдѣланныхъ крѣпкимъ камнемъ, а также значительнаго протяженія необходимыхъ берегоукрѣпительныхъ работъ (особенно ниже № 17) потребный расходъ на выправленіе этого переката выразится въ размѣрѣ 23.425 руб. 94 коп., считая по урочному положенію, и 22.007 руб. 85 коп. по цѣнамъ средне-хозяйственнымъ.

10. Духовской перекатъ (л. 15 и 16) 692 вер. в. К.

Длина переката 5 вер. 225 саж. Наименьшая меженняя глубина 8 верш. (1898 г.). Число новыхъ сооруженій 11. Протяженіе ихъ 511,5 пог. саж. Дополнительныхъ сооруженій 250 пог. саж. Мѣлового камня 917,910 куб. саж.; крѣпкаго камня 149,056 куб. саж. Объемъ земляныхъ работъ 105,00 куб. саж. Расходъ по урочному положенію 23.612 руб. 13 коп. и по цѣнамъ средне-хозяйственнымъ 18.354 руб. 03 коп. Увеличеніе смѣтной суммы оправдывается здѣсь кромѣ общихъ соображеній (болѣе пологіе откосы, гребни изъ крѣпкаго камня и т. д.) еще и тѣмъ обстоятельствомъ, что на этомъ перекатѣ потребуются берегоукрѣпительныя работы на значительномъ протяженіи, проектомъ не предусмотрѣнныя. Тогда необходимый расходъ выразится въ размѣрѣ 33.056 руб. 93 коп. по урочному положенію и 29.695 руб. 64 коп. по цѣнамъ средне-хозяйственнымъ.

Всего же на регуляціонныя работы на вышеназванныхъ перекатахъ потребуется 440.353 руб. 72 коп. по урочному положенію и 396.535 руб. 92 коп. по цѣнамъ средне-хозяйственнымъ.

ЧАСТЬ II.

Проектъ улучшенія Средняго Дона.

Проектъ улучшенія Средняго Дона, составленный инженеромъ Легуномъ и состоящій изъ плановъ, сокращен-

ныхъ продольныхъ профилей, типовъ сооруженій, расцѣнокъ, смѣтъ и пояснительной записки, былъ представленъ въ Управленіе Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ Дорогъ Московскимъ Округомъ путей сообщенія при отношеніи за № 4218 отъ 15 іюля 1905 г. и разсмотрѣнъ въ Техническомъ Совѣщаніи Управленія 17 октября 1905 г. Представленный проектъ имѣетъ своей цѣлью улучшеніе судоходныхъ условій рѣки Дона отъ станицы Казанской до Воронежскаго переката включительно, находящагося въ 87 верстахъ выше хутора Калача, всего на протяженіи около 320 верстъ, помощью выправленія находящихся тамъ 60 перекатовъ для полученія глубины въ $4^1/_2$ четв., считая отъ средняго низкаго горизонта воды, опредѣлившагося за 13 лѣтъ по Усть-Медвѣдицкой водомѣрной рейкѣ въ 0,183 ниже ея нуля. Съ 1896 года по 1904 годъ выправительныя работы производились на 15 худшихъ перекатахъ, причемъ количество выстроенныхъ сооруженій, объемъ употребленнаго камня и расходъ на эти работы показаны въ таблицѣ № 3. Полная стоимость произведенныхъ работъ составляетъ 227.268 руб. 76 коп.

На указанномъ выше протяженіи Донъ принимаетъ три болѣе крупныхъ лѣвобережныхъ притока Хоперъ, Медвѣдицу и Иловлю, которые, какъ пути сообщенія, значенія не имѣютъ. Расходы въ межень въ нихъ ничтожные, почему на расходъ Донской они не вліяютъ, и рѣкѣ самой приходится справляться съ ненормально широкимъ ложемъ, сильно засореннымъ песками, обильно доставляемыми вышеупомянутыми притоками. У устья ихъ расположены худшія перекаты этой части Дона: Зимовной, Хоперской, Медвѣдицкій и Авиловскій. Уклоны на перекатахъ распредѣлены крайне неравномѣрно и колеблются въ межень отъ 0,15 до 0,014 саж. на версту. Ширина меженняго русла бываетъ отъ 40 до 100 саж., а на перекатахъ она достигаетъ до 265 саж. Расходы при низкихъ горизонтахъ въ верхнемъ участкѣ рѣки (между станицей Ка-

занской и Хопромъ) около 7 куб. саж.; въ нижнемъ участкѣ (между Медвѣдицкой станицей и хут. Набатовымъ) расходъ до 9 куб. саж. Глубина воды въ плесовыхъ участкахъ 6,75 саж., на перекатахъ же мѣстами она падаетъ до 8 вершк. Удобныхъ плесовъ съ глубиной въ 1 саж. болѣе 200 вер., протяженіе перекатовъ 138 вер. 367 саж., причемъ на долю худшихъ перекатовъ, на которыхъ выправительныя работы уже начаты, приходится 49 вер. 255 саж. О колебаніи горизонта воды можно судить по двумъ приложеннымъ къ проекту графикамъ Казанскаго и Медвѣдицкаго водомѣрныхъ постовъ. Высокая весенняя вода подымается до + 4,26 саж. надъ нулемъ Медвѣдицкой рейки и до + 3,97 саж. надъ нулемъ Казанской и характеризуется двумя максимумами, такъ называемымъ «холоднымъ» и вторымъ болѣе позднимъ «теплымъ» что объясняется запаздываніемъ таянія снѣговъ въ лѣсистомъ бассейнѣ рѣки Воронежа. Лѣтніе паводки незначительны, гораздо крупнѣе январскіе, достигающіе въ станицѣ Казанской до + 2,04 надъ нулемъ ея рейки.

Задача проекта заключается въ достиженіи на всѣхъ перекатахъ между станицами Казанской и Качалинской въ теченіе всей навигаціи глубины въ 18 вер., считая отъ горизонта средней низкой межени, которая опредѣлена какъ средняя ариѳметическая изъ наиболѣе низкихъ горизонтовъ воды за 13 лѣтъ по Медвѣдицкой рейкѣ и равняется 0,183 саж. ниже ея нуля.

Достигнуть этого полагается при помощи выправительныхъ сооруженій, причемъ доминирующимъ типомъ сооруженій является поперечная полузапруда съ доведеніемъ гребня ея до отмѣтки + 0,10 с. Усть-Медвѣдицкой рейки. Доведеніе гребня до такой высоты объясняется тѣмъ, что при этой отмѣткѣ осенній ледоходъ, въ виду скромныхъ своихъ размѣровъ, не будетъ оказывать вреднаго вліянія на соруженіе, весенній же проходитъ надъ ними, вслѣдствіе высокаго горизонта, его сопровождающаго (въ среднемъ + 1,28 Медвѣдицкой рейки).

Для возможности достиженія глубины 4½ четверти аршина въ полную межень, авторъ проекта считаетъ необходимымъ принять ширину трассы для участка между ст. Казанской и устьемъ р. Хопра въ 60 саж., между р. Хопромъ и устьемъ Медвѣдицы 70 саж. и ниже Медвѣдицы до Качалина 80 саж., допуская меньшія ширины лишь въ очень крутыхъ колѣнахъ.

Всѣ новыя сооруженія запроектированы по планамъ, снятымъ въ теченіе межени 1901, 1902, 1903 и 1904 годовъ, за исключеніемъ перекатовъ Семеновскаго, Нижне-Затонскаго, Клѣцкой ст. и Сарминскаго, проекты регулированія которыхъ сдѣланы по планамъ описной партіи. Типы сооруженій—тѣ же, что и на Воронежскомъ Дону.

Для успѣшности выполненія работъ необходимо, по мнѣнію автора проекта, заготовить:

1) Одинъ самодвижущійся камнечерпательный снарядъ съ 4 шаландами для отвозки хрящевого и каменистаго грунтовъ; грузоподъемная сила такой шаланды до 25 тысячъ пудовъ при часовой производительности камнечерпалки не менѣе 8 куб. саж.

2) Одинъ буксирный, двухвинтовый, тюрбинный пароходъ съ максимальной осадкой—при полной нагрузкѣ—24''; количество индикаторныхъ силъ не меньше 240, причемъ для вращенія дейдвудовыхъ валовъ было бы весьма желательно примѣненіе паровыхъ тюрбинъ новѣйшей системы, вмѣсто поршневыхъ машинъ.

3) Четыре желѣзныя баржи для снабженія камнечерпалки и буксирнаго парохода нефтяными остатками; послѣдніе, съ проведеніемъ предполагаемаго между Калачемъ и Царицыномъ нефтепровода, явятся лучшимъ видомъ топлива для пароходныхъ котловъ выше хут. Калача; каждая баржа должна вмѣщать по 10 тысячъ пудовъ нефтяныхъ остатковъ.

4) Четыре деревянныя баржи, длиною по 20 саж., шир. 4 саж., поднимающія при аршинной осадкѣ до 15 куб.

камня, и 20 плоскодонныхъ деревянныхъ байдъ, съ палубнымъ настиломъ, длиною по 25 арш., изъ которыхъ каждая можетъ поднимать до 2,5 куб. саж. камня.

Такой составъ камневознаго каравана необходимъ для обезпеченія успѣха работамъ навигаціоннаго времени. Сообразно съ этими требованіями смѣта на регуляціонныя работы на среднемъ Дону представится въ слѣдующемъ видѣ:

1) На производство капитальныхъ работъ первой очереди на 59 перекатахъ требуется:

а) по даннымъ урочн. полож. . . .	1.293.257 р. 86 к.
б) по средне-хозяйственнымъ цѣнамъ	993.962 » 46 »
2) На постройку 8.833 п. с. дополнительныхъ сооруженій, считая по 24 р. 71 к. п. с. (хоз. цѣн.)	218.263 » 43 »
3) На пріобрѣтеніе камнечерпалки съ 4-мя шаландами	105.000 » — »
4) На пріобрѣтеніе буксирнаго парохода	70.000 » — »
5) На заготовку 4-хъ желѣзныхъ баржей для храненія нефти	48.000 » — »
6) На пріобрѣтеніе 4-хъ камневозныхъ баржей по 6.000 р. и 20-ти байдъ по 600 р.	36.000 » — »
7) На администрацію и контроль 4% и на непредвидѣнные расходы 6% отъ предыдущихъ суммъ	147.000 » — »
8) На отчужденіе земель въ особо важныхъ случаяхъ	30.000 » — »
9) На пріобрѣтеніе одной землечерпательной машины на случай открытія судоходнаго движенія раньше окончанія всѣхъ капитальныхъ работъ	85.000 » — »
Итого при цѣнахъ хозяйств. . . .	1.733.348 р. 47 к.

Прибавивъ же на Подгорскій перекатъ 22.600 руб., расходъ этотъ выразится суммой около 1.756.000 руб., т. е. по 5.171 руб. на версту пути и по 12.657 руб. на версту переката, считая по цѣнамъ средне-хозяйственнымъ. Если же принять во вниманіе урочное положеніе, то расходъ на версту пути будетъ 6.353 руб., на версту переката 15.551 р.

Соображенія докладчика по II-й части.

Изъ изложеннаго видно, что съ 1896 года по 1904 годъ на 15 перекатахъ производились выправительныя работы, и хотя вообще углубленіе судового хода на этихъ послѣднихъ и получено, однако, не вездѣ заданная въ 18 вер. глубина достигнута.

Не повторяя соображеній, высказанныхъ при разсмотрѣніи проекта улучшенія Воронежскаго Дона, относительно типа сооруженій, въ виду того, что типы одни и тѣ же для обоихъ участковъ рѣки, необходимо, однако, указать на то, что не совсѣмъ вѣрно утвержденіе автора проекта, что количество сооруженій назначено въ необходимомъ размѣрѣ: этому противорѣчатъ, напримѣръ, планы перекатовъ Хованскаго, Воронежскаго, Н.-Затонскаго, Усть-Медвѣдицкаго и др., на которыхъ видно, какъ плохо заносятся промежутки между сооруженіями. При послѣднихъ выправительныхъ работахъ на Мемелѣ разстоянія между регуляціонными сооруженіями приняты равными $^5/_7$ ширины трассы, причемъ отъ этого допускались отступленія въ двухъ случаяхъ: при очень выпуклыхъ берегахъ эти разстоянія увеличивались вдвое, а при вогнутыхъ уменьшались вдвое. По Гагену промежутки между сооруженіями дѣлаются въ зависимости отъ ширины рѣки. Для рѣкъ нешироких̀ъ, каковъ, напримѣръ, Везеръ, разстоянія между сооруженіями приняты равными $^3/_4$ ширины рѣки, для такихъ же широкихъ рѣкъ, какъ Рейнъ, эти разстоянія не дѣлаются болѣе $^1/_3$—$^1/_4$ ширины рѣки.

Въ проектѣ улучшенія средняго Дона промежутки между полузапрудами не находятся въ зависимости ни отъ

ширины рѣки, ни отъ ширины трассы и назначены, повидимому, на основаніи личныхъ соображеній автора, которыя нельзя признать вполнѣ правильными въ виду того, что у корней сооруженій образовались глубокія ямы, что особенно видно на планѣ Усть-Медвѣдицкаго переката. Корни во многихъ мѣстахъ отмыты, и судовой ходъ направился между полузапрудами, что вовсе недопустимо (перекатъ Зимовной).

Нельзя также не указать на неудачное примѣненіе типа засорителей на Воронежскомъ перекатѣ. Сооруженія этого рода не только не оправдали возлагавшихся на нихъ надеждъ, но напротивъ, были причиной ухудшенія судоходныхъ условій этого переката. На планѣ Воронежскаго переката, съемки 1902 г., видно, что начавшееся было отложеніе песка между сооруженіями № 1 и № 4 подъ вліяніемъ засорителя № 5 прекратилось и у корней сооруженій № 6 и № 7 образовались значительныя ямы, и начался подмывъ корня сооруженія № 8. Въ виду того, что планъ Воронежскаго переката относится къ съемкѣ, произведенной 8 лѣтъ назадъ, трудно судить о той картинѣ, которую представляетъ этотъ перекатъ теперь, и очень возможно, что въ настоящее время деформаціи въ сооруженіяхъ достигли значительныхъ размѣровъ, такъ что Воронежскій перекатъ потребуетъ значительныхъ работъ для поддержанія на немъ требуемой судоходствомъ глубины. Также давно была произведена съемка и остальныхъ перекатовъ Казацкаго Дона, причемъ есть перекаты, снятые въ 1892 г., поэтому входить въ подробный разборъ каждаго переката нѣтъ достаточныхъ основаній. Точно также трудно точно опредѣлить истинную цифру потребнаго расхода на регулированіе этой части рѣки Дона. Тѣмъ не менѣе, на основаніи указаній полученныхъ отъ инженера Клейбера, посѣтившаго Донъ въ этомъ году, и тѣхъ соображеній, которыя были приведены при разборѣ проекта Воронежскаго Дона, смѣту инженера Легуна на работы по Казацкому

Дону слѣдовало бы увеличить въ среднемъ на основаніи приложенныхъ подробныхъ подсчетовъ по нѣкоторымъ статьямъ % на 50, а стоимость палисадныхъ загражденій даже утроить въ виду того, что защита русла отъ балочныхъ выносовъ является мѣрой крайне необходимой и палисады придется дѣлать въ нѣсколько ярусовъ, для того, чтобы загражденія эти принесли дѣйствительную пользу. Внося эти измѣненія, получимъ смѣту на регулированіе Средняго Дона въ слѣдующемъ видѣ:

1) На производство капитальныхъ работъ первой очереди на 59 перекатахъ требуется:

а) по даннымъ урочнаго положенія	1.939.886 р. 36 к.
б) по средне-хозяйственнымъ цѣнамъ	1.490.943 » 69 »
2) На постройку дополнительныхъ сооруженій, считая по 24 руб. 71 коп. пог. саж. (хоз. цѣна)	327.394 » 93 »
3) На пріобрѣтеніе камнечерпалки съ 4-мя шаландами	105.000 » — »
4) На пріобрѣтеніе буксирнаго парохода	70.000 » — »
5) На заготовку 4-хъ желѣзныхъ баржей для храненія нефти	48.000 » — »
6) На пріобрѣтеніе 4-хъ камневозныхъ баржей по 6.000 руб. и 20-ти байдъ по 600 руб.	36.000 » — »
7) На администрацію и контроль 4% и на непредвидѣнные расходы 6% отъ предыдущихъ суммъ	207.733 » — »
8) На отчужденіе земель въ особо важныхъ случаяхъ	30.000 » — »

9) На пріобрѣтеніе одной земплечерпательной машины на случай открытія

судоходнаго движенія раньше окончанія всѣхъ капитальныхъ работъ	85.000 р. — к.
	2.400.072 р. 42 к.
10) Работы на Подгорскомъ перекатѣ	22.600 » 82 »
Итого при цѣнахъ хозяйственныхъ	2.422.673 р. 24 к.

Присоединяя къ этому итогу стоимость работъ по Воронежскому Дону, получимъ, что потребный кредитъ на регуляціонныя работы по Дону составитъ 5.073.329 руб. 73 коп., считая по цѣнамъ средне-хозяйственнымъ и не включая сюда расхода на палисадныя загражденія на Среднемъ Дону, протяженіе которыхъ опредѣлить не удалось, за отсутствіемъ необходимыхъ данныхъ, но устройство которыхъ можно отнести на сумму въ размѣрѣ 6% на непредвидѣнные расходы.

На основаніи осмотра рѣки Дона въ текущемъ году инженеръ Клейберъ высказалъ мнѣніе, что и для этой части рѣки, какъ и для Воронежской, вполнѣ раціонально примѣнить землечерпаніе. Въ виду этого, основываясь на указаніяхъ, полученныхъ отъ инженера Клейбера, всѣ 60 перекатовъ Казацкаго Дона казалось бы возможнымъ раздѣлить на 4 группы. Къ первой группѣ относятся тѣ перекаты, на которыхъ улучшеніе судоходныхъ условій при помощи регуляціонныхъ работъ достигнуто, и таковые требуютъ лишь поддержанія и ремонта построенныхъ сооруженій. Къ этой группѣ слѣдуетъ отнести перекатъ Мигулинскій 391 вер. выше Калача. Вторую группу будутъ составлять перекаты, которые требуютъ упорядоченія, т. е. переноса тѣхъ или иныхъ сооруженій съ одного берега на другой; разборки нѣкоторыхъ изъ нихъ, частью или цѣликомъ; возведенія добавочныхъ полузапрудъ, для уменьшенія чрезмѣрно большихъ разстояній между существующими сооруженіями, капитальнаго ремонта корней, головъ и гребней сооруженій и т. д. Къ этой группѣ слѣдуетъ

отнести перекаты: Нижне-Затонскій (358 вер. в. К.), Бѣлогорскій (331 вер. в. К.), Зимовной (282 вер. в. К.), Рыбинскій, Мѣловскій (185 по 194 вер. в. К.), Кременскій (161 вер. в. К.), Бѣлужскій (136 вер. в. К.) и Воронежскій (87 вер. в. К.).

Къ третьей группѣ относятся перекаты, приведеніе которыхъ въ судоходное состояніе предполагается при помощи новыхъ выправительныхъ работъ. Эту группу составляютъ перекаты: Казанскій (401 вер. в. К.), Рубежный (311 вер. в. К.), Крутовской и Тюковскій (291—293 вер. в. К.), Хованскій (266 вер. в. К.), Усть-Медвѣдицкій (249 вер. в. К.), Затонскій (213 вер. в. К.), Каргинскій (122 вер. в. К.), Нижне-Авиловскій (91 вер. в. К.). Всѣ остальные перекаты предполагается улучшить при помощи землечерпанія.

Опредѣленіе точнаго размѣра потребнаго кредита на работы по этимъ отдѣльнымъ группамъ перекатовъ не представляется возможнымъ вслѣдствіе устарѣлости большинства плановъ Казацкаго Дона, однако приблизительную ихъ стоимость можно опредѣлить, исходя изъ смѣтныхъ предположеній инженера Легуна и увеличивъ въ среднемъ ихъ на 40% въ виду того, что на многихъ перекатахъ придется произвести значительно большее количество работъ, и притомъ работы эти будутъ и большей стоимости, нежели это предположено въ проектѣ. Въ такомъ случаѣ размѣръ потребнаго кредита на улучшеніе судоходныхъ условій приводимыхъ ниже перекатовъ Средняго Дона представится въ слѣдующемъ видѣ:

Перекаты:

Мигулинскій	13.950 р. 95 к.
Нижне-Затонскій	21.631 » 63 »
Бѣлогорскій	11.813 » 59 »
Зимовной	20 503 » 10 »
Рыбинскій	26.296 » 37 »
Нижне-Мѣловскій	29.121 » 65 »
Кременской	10.683 » 81 »

Бѣлужинскій	31.083	р.	60 к.
Воронежскій	23.206	»	14 »
Казанскій	25.788	»	91 »
Тюковскій	11.899	»	03 »
Крутовской	16.855	»	25 »
Хованскій	27.157	»	55 »
Усть-Медвѣдицкій	36.761	»	92 »
Рубежный	26.125	»	16 »
Затонскій	19.418	»	25 »
Каргинскій	34.127	»	67 »
Нижне-Авиловскій	20.417	»	19 »
Итого	406.841	р.	77 к.

Присоединяя сюда стоимость регулированія перекатовъ Воронежскаго Дона, получимъ общую стоимость регуляціонныхъ работъ на Верхнемъ и Среднемъ Дону отъ поста Кіево-Воронежской желѣзной дороги до хутора Хлѣбнаго въ размѣрѣ 803.377 руб. 69 коп.

Холодовскій.

Соображенія Техническаго Совѣщанія.

Принимая во вниманіе изложенныя въ докладѣ экономическія и техническія данныя о состояніи рѣки Дона и объ его судоходныхъ качествахъ, а равно и современное состояніе судоходства и промышленности въ районѣ Верхняго и Средняго Дона отъ моста Кіево-Воронежской жел. дор. до хут. Калача, Техническое Совѣщаніе полагаетъ, что предположеніе о возможности развитія грузоперевозки по названнымъ протяженіямъ рѣки въ ближайшія 20—25 лѣтъ до 100 милл. пудовъ въ годъ вполнѣ вѣроятно. Соотвѣтственно сему приведеніе верхней части рѣки къ судоходнымъ условіямъ, одинаковымъ съ нижнимъ Дономъ, достижимое лишь шлюзованіемъ рѣки, не оправдывалось бы экономическими соображеніями, а посему въ настоящее время представляется достаточнымъ, въ виду естественныхъ

качествъ рѣки, ограничиться обезпеченіемъ на ней, на разсматриваемомъ протяженіи, глубины судового хода при наинизшемъ изъ наблюденныхъ горизонтовъ на ближайшее время въ $^5/_4$ аршина. Что касается способовъ осуществленія этой задачи, то, имѣя въ виду, что на значительномъ большинствѣ перекатовъ Верхняго и Средняго Дона возможны полученіе и обезпеченіе глубины въ $^5/_4$ арш. при помощи землечерпанія, Техническое Совѣщаніе полагаетъ цѣлесообразнымъ примѣнить здѣсь таковое. На основаніи практики производящихся землечерпаніемъ углубленій судового хода необходимо признать, что для таковой цѣли необходимо не менѣе 5 машинъ, производительностью по 15 куб. саж. въ часъ, что подтверждается и приблизительнымъ подсчетомъ (см. Соображенія объ улучшеніи судоходныхъ условій р. Дона посредствомъ землечерпанія, прилагаемыя къ сему журналу).

Общую стоимость 5 каравановъ въ 1.000.000 руб. слѣдуетъ признать непреувеличенной.

Что же касается перечисленныхъ въ докладѣ перекатовъ, на которыхъ не представляется возможности, въ силу ихъ естественныхъ качествъ, съ достаточною увѣренностью и экономичностью получить ходъ въ $^5/_4$ при помощи одного землечерпанія, то на такихъ перекатахъ должны быть примѣнены выправительныя работы съ производствомъ, когда то окажется необходимымъ, и землечерпанія. Послѣднее можетъ быть произведено тѣми же машинами, о которыхъ упоминалось выше.

Стоимость выправительныхъ работъ кругло въ 800.000 р. (вмѣсто 803.377 р.), исчисленная докладчикомъ, не представляется преувеличенной.

Подлинный за надлежащими подписями.

НАЗВАНІЕ ПЕРЕКАТА.	Разстояніе отъ хут. Калача.	Длина проектн. сооруженій *).	Откосы **).	Средняя высота сооруженій.	Дополнительный объемъ потребнаго камня, вслѣдствіе измѣненія профиля сооруженій.	
					Мѣлового.	Крѣпкаго.
	Верстъ.	Пог. саж.		Саж.	Кубическ. саж.	
Верхне-Борщевскій . . .	802 выше хут. Качала.	1.516	Напорный одиночный; сливной полуторный.	0,70	242,56	318,36
Икорецкій	697	421		0,78	88,41	88,41
Духовской	692	511,5		0,86	143,08	112,59
Осиновскій	673	274		0,96	101,38	57,54
Дуванскій	612	1.347		0,83	363,69	282,87
Верхне-Павловскій . . .	601	418		0,76	83,60	95,97
Средне-Павловскій . . .	598	228		0,68	31,92	64,52
Нижне-Павловскій . . .	595	216		0,88	64,8	48,51
Николаевскій	577	828		0,73	140,76	231,6
Карабутскій	571	643		0,80	147,89	163,76
Гороховскій	538	885		0,60	79,65	229,53
Мамоновскій	502	719		0,60	64,7	257,72

*) По даннымъ инж. Легуна.
**) Въ проектѣ инж. Легуна оба откоса одиночные.

Потребный дополнительный расходъ.						Расходъ по смѣтѣ инж. Легуна.		ИТОГО.		Примѣчаніе.
На крѣпкій камень.		На мѣловой камень.		На дополн. сооружен. и палисадн. загражден.						
Руб.	К.	Руб.	К.	Руб.	К.	Руб.	К.	Руб.	К.	
6.267	20	2.668	16	5.600	39	28.839	38	43.375	13	
3.536	40	834	10	4.009	85	13.577	50	22.007	85	
4,503	60	1.935	63	4.902	38	18.354	03	29.695	64	
2.301	60	861	73	4.011	74	6.327	84	13.502	91	
11.314	80	4.909	82	4.606	57	51.135	79	71.966	98	
1.919	60	752	40	6.883	—	13.884	92	23.439	92	
1.290	40	288	—	4.868	40	8.617	34	15.064	14	
970	20	583	20	6.042	69	11.465	23	19.061	32	
4.632	—	1.407	—	4.847	63	28.941	37	39.828	—	
3.275	20	1.626	79	7.315	44	30.543	31	42.760	74	
4.590	60	915	98	6.483	74	17.450	79	29.441	11	
5.154	40	841	10	7.259	12	33.137	56	46.392	18	
								396.535	92	

Перекаты Воронежскаго Дона.

НАЗВАНІЕ ПЕРЕКАТА.	Разстояніе отъ хут. Калача.	Длина проектн. сооруженій *).	Откосы **).	Средняя высота сооруженій.	Дополнительный объемъ потребнаго камня, вслѣдствіе измѣненія профили сооруженій.	
					Мѣлового.	Крѣпкаго.
	Верстъ.	Пог. саж.		Саж.	Кубическ. саж.	
Казанскій	405	1.169	Напорный одиночный; сливной полуторный.	0,51	245,49	35,07
Мигулинскій	391	284,5		0,91	119,5	—
Нижне-Затонскій	358	409		0,69	200,41	61,35
Бѣлогорскій	331	189		1,03	39,69	83,16
Тюковскій	293	265		1,09	55,65	132,5
Крутовскій	291	306		1,20	64,26	189,72
Зимовной	282	541		0,64	113,61	59,51
Рыбинскій	270	125		2,15	26,25	278,75
Хованскій	266	920		0,76	193,2	184,00
Усть-Медвѣдицкій . .	249	1.368		0,86	287,28	393,04
Рубежный	217	1.096		0,76	230,16	219,20
Затонскій	213	480		1,09	100,8	240,00
Нижне-Мѣловской . . .	185	706		1,06	148,26	331,82
Кременской	161	328		0,58	95,00	—
Бѣлужинскій	136	656		1,00	350,3	—
Каргинскій	122	1.039,5		0,60	311,46	—
Нижне-Авиловскій . . .	31	832		0,53	174,72	41,6
Воронежскій	87	599,5		0,92	293,76	197,84

*) По даннымъ инж. Легуна.
**) Въ проектѣ инж. Легуна оба откоса одиночные.

Потребный дополнительный расходъ.						Расходъ по смѣтѣ инж. Легуна.		ИТОГО.		Примѣчаніе.
На крѣпкій камень.		На мѣловой камень.		На дополн. сооружен. и палисадн. загражден.						
Руб.	К.	Руб.	К.	Руб.	К.	Руб.	К.	Руб.	К.	
4.182	—	472	50	3.428	05	17.706	36	25.788	91	
2.151	—	—	—	3.263	63	8.536	32	13.950	95	
4.700	—	1.116	—	4.061	88	11.753	75	21.631	63	
780	—	914	76	3.109	—	7.009	83	11.813	59	
952	—	1.325	—	3.692	50	5.929	53	11.899	03	
1.093	10	1.900	—	3.291	98	10.570	17	16.855	25	
2.280	—	803	25	4.917	25	12.502	60	20.503	10	
498	75	3.348	—	3.666	50	18.783	12	26.296	37	
3.670	80	2.576	—	4.799	05	16.111	70	27.157	55	
4.592	—	4.716	—	4.945	97	22.507	95	36.761	92	
3.680	—	1.971	—	3.724	05	16.750	11	26.125	16	
1.856	38	2.160	—	4.699	21	10.702	66	19.418	25	
2.886	—	3.984	—	3.503	88	18.747	77	29.121	65	
1.472	50	—	—	3.422	17	5.789	14	10.683	81	
8.225	—	—	—	3.636	80	19.221	80	31.083	60	
7.319	31	—	—	3.145	74	23.662	62	34.127	67	
3.494	40	416	—	3.604	31	12.902	48	20.417	19	
6.903	36	2.571	92	3.546	96	10.183	90	23.206	14	
								406.841	77	

Перекаты Казацкаго Дона.

Резолюція: „представить на разсмотрѣніе Инженернаго Совѣта". *А. Липинъ.*

М. П. С.

ЖУРНАЛЪ

ТЕХНИЧЕСКАГО СОВѢЩАНІЯ

Управленія внутреннихъ водныхъ путей и шоссейныхъ дорогъ

По отдѣлу водяныхъ и шоссейныхъ сообщеній.

5/6 ноября 1910 года.

№ 206.

ПРЕДМЕТЪ ЖУРНАЛА:

Разсмотрѣніе типовъ искусственныхъ сооруженій въ проектѣ шлюзованія рѣки Дона, составленномъ инженеромъ Пузыревскимъ.

Предсѣдательствовалъ: Д. С. С., инж. п. с. *Липинъ.*

Присутствовали: Надв. Сов. инж., п. с. *Гельферъ.*
Надв. Сов., инж. п. с. *Водарскій.*

При участіи инженера путей сообщенія *Пузыревскаго.*

Докладывалъ: инженеръ *Венедиктовъ.*

Объ искусственныхъ сооруженіяхъ вообще.

По проекту инж. Пузыревскаго предполагается соорудить на р. Донѣ отъ г. Ростова до хут. Калача, на протяженіи 500 верстъ, 11 плотинъ съ общимъ паденіемъ горизонта 15,06 саж. и между хут. Калачемъ и г. Ельцомъ на протяженіи 1.060 верстъ 25 плотинъ съ общимъ паденіемъ 37,5 саж., всего 36 сооруженій съ паденіемъ 52,56 саж.

За исключеніемъ сооруженій №№ 1, 2, 6, 7 и 9 проектированныхъ для подпора 1,20 саж.= 2,56 м., всѣ остальныя

31 сооруженіе должны поддерживать разность горизонтовъ 1,50 саж.= 3,20 метр.

Сооруженія состоятъ изъ разборчатыхъ плотинъ и однокамерныхъ шлюзовъ, двойныхъ и одиночныхъ, при чемъ глубина воды надъ порогомъ плотинъ принята троякая: 2,67 с.= 5,70 м., 2,50 с.= 5,33 м. и 1,87 с.= 4,00 м. Ниже мы имѣемъ въ виду разсмотрѣть типы этихъ искусственныхъ сооруженій.

Флютбеты плотинъ.

Для флютбетовъ плотинъ составитель проекта предлагаетъ два варіанта; каменные флютбеты по типу, принятому для рѣки Сѣв. Донца, и желѣзо-бетонные, расчетъ и конструкція которыхъ разработаны спеціально для рѣки Дона.

Каменные флютбеты состоятъ изъ бетоннаго массива, толщиною около 1,20 саж. и шириною около 6 саж. (для I и II-го типовъ), заключеннаго между двухъ деревянныхъ шпунтовыхъ рядовъ, глубиною 2,50 саж., идущихъ вдоль всего флютбета и огибающихъ устои плотины. Флютбетъ облицованъ камнемъ, а ниже по теченію часть грунта, шириною около 5,0 саж., замѣнена каменной засыпкой, на глубину у шпунтовъ около 1,50 саж.

Желѣзо-бетонные флютбеты устраиваются ради экономіи на деревянныхъ сваяхъ, вмѣсто желѣзо-бетонныхъ, при чемъ авторъ проекта предлагаетъ для связи желѣзо-бетоннаго флютбета со сваями вбивать въ послѣднія желѣзные заершенные штыри, свободные концы которыхъ втопить въ бетонъ. При расчетѣ деревянныхъ свай авторомъ принята величина сопротивленія сваи на треніе по грунту 5.000 кгр. на кв. метръ боковой поверхности; сваи, длиною 5 метровъ (2,34 саж.) и толщиною 6 вершковъ, несутъ нагрузку 18.240 кгр. (1.115 пуд.). Сваи, расположенныя вдоль флютбета на разстояніи 1,60 м. и поперекъ—на 2,0 метра, перекрыты продольными и поперечными желѣзо-бетонными балками, высотою (включая толщину плиты) отъ 16 до 20 см. при ширинѣ 20 см. На эти балки ложится желѣзо-

бетонная плита, толщиною 11—12 см., непосредственно связанная съ балками. Плита эта служитъ поломъ флютбета, при чемъ для того, чтобы онъ представлялъ достаточное сопротивленіе случайнымъ ударамъ и вообще текучей водѣ, бетонъ предполагается оштукатурить цементнымъ растворомъ съ примѣсью мелко рѣзаной проволоки.

При расчетѣ желѣзо-бетонной конструкціи флютбета приняты слѣдующія допускаемыя напряженія:

1) бетона на сжатіе при изгибѣ = 40 — 50 к./см.²

2) желѣза на растяженіе = 1.000 к./см.²

3) желѣза на скалываніе = 700 к./см.²

Расчетъ ведется по формуламъ, предложеннымъ П. Кристофомъ, при чемъ, какъ плита, такъ и балки, вооружены одиночной арматурой.

Устои плотинъ съ желѣзо-бетенными флютбетами предположено сдѣлать каменные по типу устоевъ, проектированныхъ для рѣки Сѣвернаго Донца.

Затворы плотинъ.

Отверстія плотинъ закрываются фермами, поставленными на разстояніи 0,75 с. = 1,60 м. другъ отъ друга и соединенными съ флютбетомъ, по типу фермъ Поаре, шарнирно; пролеты между фермами закрываются деревянными щитами, поднимаемыми лебедкой, двигающейся по рельсамъ мостика.

Предложенный инж. Пузыревскимъ типъ фермъ напоминаетъ нѣсколько систему Поаре, отличаясь отъ нея отсутствіемъ задней стойки и распорокъ. Сдѣлано это составителемъ проекта изъ желанія избѣжать очень тонкихъ частей, каковы упомянутыя выше стойки и распорки. Предлагаемый типъ фермы состоитъ изъ наклонной слегка стойки, соединенной шарнирно съ флютбетомъ и имѣющей вверху консоль, поддерживающую помостъ. Стойка подпирается въ двухъ точкахъ подкосами, прочно съ ней соединенными и сходящимися другими своими концами у задняго башмака.

Стойка расчитана авторомъ проекта, какъ балка, свободно ложащая на 2-хъ опорахъ и снабженная консолями. Абсолютныя значенія изгибающихъ моментовъ въ частяхъ стойки достигаютъ почти одинаковыхъ значеній, что позволило принять для всей стойки однообразное сѣченіе, состоящее изъ листа, двухъ уголковъ и двухъ зетовъ. Для помѣщенія всей конструкціи въ разобранномъ видѣ ниже порога пришлось послѣдній поднять на 1,30 м. выше обыкновеннаго уровня флютбета. Подкосы, длиною болѣе 6 метр. (для подпора 5,70 м.) спроектированы двухъ типовъ: трубчатые и клепаные изъ двухъ швеллеровъ съ прокладками. Для присоединенія трубчатыхъ подкосовъ къ стойкамъ и башмаку потребовалось примѣнить фасонныя отливки, въ которыя входятъ, помощью винтовой нарѣзки, трубчатые подкосы.

Клепаные подкосы, какъ уже упоминалось выше, состоятъ изъ двухъ швеллеровъ, соединенныхъ прокладками. Необходимость въ примѣненіи литыхъ соединеній въ этомъ случаѣ отпадаетъ, и швеллеры присоединяются помощью простыхъ накладокъ.

Фермы плотины въ первомъ и второмъ типахъ для ускоренія поднятія (подпоры 5,70 и 5,33) связаны поверху шарнирно съ двумя особаго вида рельсами, такъ что каждыя три фермы составляютъ подвижную систему параллелограммовъ и ложатся на дно вмѣстѣ съ рельсами и настиломъ мостика.

Вѣсъ одной фермы съ башмаками и перилами опредѣлился для I-го типа съ трубчатыми подкосами въ 1.007 кгр. (изъ нихъ только подкосы съ литыми соединеніями вѣсятъ 383 кгр.) и для II-го типа съ клепаными подкосами въ 915 кгр. (подкосы съ накладками 306 кгр.). Время поднятія одного звена, состоящаго изъ 3-хъ фермъ плотины I-го типа однимъ человѣкомъ, полагая секундную работу его въ 0,1 лошадиной силы, опредѣлено въ 26 минутъ.

Шлюзы. Шлюзы, какъ упомянуто было выше, спроектированы для двухъ перепадовъ, въ 1,50 и 1,20 саж., при чемъ размѣры камеръ приняты слѣдующіе: для большихъ шлюзовъ длина между осями вращенія воротъ 120 саж. и ширина 15 саж., а для малыхъ шлюзовъ 50 саж. и 7,5 саж. Большой и малые шлюзы предполагается помѣстить рядомъ, раздѣливъ стѣнкой. Для шлюзовъ обоихъ перепадовъ глубина воды въ камерѣ при соединеніи ея съ нижнимъ бьефомъ 3,2 + 0,80 = 4,0 метр., каковая глубина опредѣляется осадкой судовъ, съ запасомъ подъ килемъ, 3,20 м. и высотой уложенныхъ на флютбетѣ воротъ 0,80 метр. Возвышеніе стѣнъ надъ горизонтомъ верхняго бьефа принято 0,50 м. Отсюда полная высота стѣнокъ отъ дна камеры для подпора 1,5 с. (= 3,20 м.) составляетъ 4,0 + 3,20 + 0,50 = 7,70 м. и для подпора 1,20 саж. (= 2,56 м.) 4,00 + 2,56 + 0,50 = 7,06 метр. Оба шлюза спроектированы безъ стѣнокъ паденія, съ воротами одинаковой высоты, вращающимися на горизонтальной оси.

Наполненіе камеры большого шлюза производится съ двухъ сторонъ помощью продольныхъ галлерей сѣченіемъ 14 кв. метр. съ 25 выпускными отверстіями сѣченіемъ 1,85 кв. метр. въ каждой галлереѣ. Малый шлюзъ наполняется съ одной стороны, также помощью продольной галлереи, помѣщенной въ общей для обоихъ шлюзовъ стѣнѣ.

Каменные шлюза. Для расчета каменныхъ стѣнъ шлюза принятъ во вниманіе случай прониканія воды за стѣнку, при чемъ для верхней головной части предполагается, что вода, проникая изъ верхняго бьефа, держится на его уровнѣ даже въ случаѣ полнѣйшаго освобожденія камеры отъ воды. Для средней части шлюза составитель проекта считаетъ, что вода за стѣнкой, вслѣдствіе тренія между частицами земли и воды, не можетъ немедленно слѣдовать за измѣненіями горизонта въ камерѣ, поэтому онъ принимаетъ невыгод-

нѣйшій случай низшаго горизонта въ камерѣ и высшаго горизонта за стѣнкой ея, т. е. горизонта опять же верхняго бьефа.

При расчетѣ каменныхъ шлюзовъ авторомъ принятъ вѣсъ (удѣльный) пропитанной водою земли 1000 кгр. въ куб. метр. и уголъ естественнаго откоса $\varphi = 30^{c}$, а вѣсъ сырой насыпной земли 1.650 кгр. и тотъ же уголъ $\varphi = 30^{c}$. Допускаемое напряженіе на сжатіе каменной кладки принято въ 15 кгр. на кв. см. и грунта 3,5 кгр. на кв. см. (1,38 пуд./дм.^{2}).

Стѣнки каменныхъ шлюзовъ съ береговой стороны, если за ними нѣтъ водопроводныхъ галлерей, спроектированы съ наклонными въ сторону земли гранями, какъ съ наружной стороны (1 : 5), такъ и съ внутренней (1 : 10); уширяясь слегка книзу, онѣ поставлены на бетонный фундаментъ, огражденный со стороны камеры деревяннымъ шпунтовымъ рядомъ, а для рѣчной стѣнки, имѣющей только одну наклонную грань, фундаментъ расширенъ и огражденъ шпунтовыми рядами какъ съ рѣчной стороны, такъ и со стороны камеры, глубиною въ обоихъ случаяхъ 4,0 м.

Каменныя стѣнки шлюза, снабженныя продольными галлереями, имѣютъ также наклонныя грани. Къ стѣнкѣ примыкаетъ галлерея $R = 3{,}00$ м. площадью около 14 кв. метр., образованная полуциркульнымъ сводомъ; сводъ и стѣнки расчитаны на давленіе земли, при чемъ напряженія въ кладкѣ стѣнокъ достигаютъ по подсчету автора слѣдующихъ значеній: въ сжатыхъ волокнахъ $+12{,}75$ к./см.^{2} и въ вытянутыхъ $-2{,}55$ к./см.^{2}; давленіе же на грунтъ доходитъ до 3,6 к./см.^{2}.

Пяты сводовъ галлерей стоятъ на общемъ фундаментѣ у стѣнъ, обращенныхъ къ рѣкѣ, и на отдѣльныхъ—у береговыхъ стѣнъ.

Флютбеты въ головныхъ частяхъ каменныхъ шлюзовъ спроектированы бетонные, толщиною 3,0 метр. и шириною

12,50 метр., и ограждены деревянными шпунтовыми рядами толщиною 4 верш. и глубиною 5 метровъ. За флютбетами, ниже по теченію, часть грунта на протяженіи около 10 метр. вынута и замѣнена каменной засыпкой. Длина верхней головной части шлюза 12,0 метр., нижней—22,0 метр. Въ стѣнкахъ головныхъ частей берутъ начало водопроводныя галлереи, закрываемыя вертикальными затворами, предложенными авторомъ проекта для рѣки Сѣв. Донца. Они состоятъ изъ щитовъ площадью 15,2 кв. метр. системы Stoney и могутъ работать при напорѣ съ любой стороны; непроницаемость въ вертикальныхъ швахъ достигается помощью подвижного уголка, одѣтаго кожей, который опускающимся щитомъ прижимается къ обшивкѣ. При подыманіи щита, уголки отводятся тяжестью противовѣсовъ.

Тросы отъ щитовъ, переходя черезъ блоки, идутъ въ распредѣлительный домъ, откуда производится управленіе шлюзами.

Желѣзо-бетонные шлюзы.

Повидимому, составитель проекта болѣе симпатизируетъ другому типу шлюзныхъ стѣнокъ и флютбетовъ, именно изъ желѣзо-бетона. Онъ предлагаетъ весьма оригинальную конструкцію желѣзо-бетонныхъ подпорныхъ стѣнокъ, а флютбетъ, какъ и для плотины, проектируетъ желѣзо-бетонный на деревянныхъ сваяхъ.

Разсмотримъ шлюзъ для подпора въ 1,50 саж.

Стѣнка камеры состоитъ изъ горизонтальной ребристой плиты, шириною 9,0 м., которая закладывается на глубинѣ 3,70 метр. ниже верха шлюзныхъ стѣнокъ, т. е. на горизонтѣ воды нижняго бьефа, и служитъ основаніемъ для верхней подпорной стѣнки, высотою 3,70 метра. Вертикальная стѣнка, продолженная ниже, до дна камеры, образуетъ ея стѣнку и имѣетъ между ребрами большія отверстія, (2,00 м.$\times$ 1,06 м.) для сообщенія камеры съ треугольнаго сѣченія галлереей, проходящей подъ горизонтальной плитой. Третью сторону этой галлереи составляетъ ребристая

плита, подобная горизонтальной, но расположенная наклонно къ горизонту, подъ угломъ 45°, съ ребрами, обращенными внутрь водопроводной галлереи.

Наклонная плита приводитъ въ треугольную связь вертикальную стѣнку и горизонтальную плиту и передаетъ грунту вѣсъ вышележащей части конструкціи. Свободный конецъ горизонтальной плиты, длиною 2,40 м., лежащій на грунтѣ, снабженъ вертикальнымъ крючкомъ, высотою 2,0 метра, который, совмѣстно съ другими частями конструкціи, долженъ препятствовать опрокидыванію и сползанію стѣнки въ сторону камеры.

Главною опорою всей конструкціи является нижнее ребро пересѣченія наклонной плиты и вертикальной стѣнки, которому придана ширина въ 1,0 метра. Ребро это опущено ниже дна камеры на 2,30 метра. Шпунтовыхъ рядовъ забивать авторъ проекта не предполагаетъ, находя достаточнымъ для устойчивости избытокъ силъ реакціи надъ силами сдвигающими и опрокидывающими. Составитель проекта исходитъ изъ того соображенія, что земля, на которой покоится стѣнка, «ограничена откосомъ положе естественнаго и въ этой части никакихъ сдвигающихъ и опрокидывающихъ усилій не даетъ. Такія усилія проявляются только на верхнюю часть стѣнки и на вертикальную стѣнку, связанную неизмѣнно съ горизонтальной» (крючекъ).

Силами опрокидывающими по расчету автора будутъ:

1) давленіе земли на часть EF : $E_1 =$ 5.077 кгр.
2) » » » » CD : $E_2 =$ 7.788 »
3) » » » » AB : $E_3 =$ 5.808 »
4) » » » » AB : $E'_3 =$ 26.791 »

Силами сопротивляющимися будутъ:

1) вѣсъ земли надъ плоскостью . CE : $P =$ 74.176 клгр.
2) отпоръ земли на часть . . . . CD : $Q_1 =$ 6.653 »
3) » » » » . . . . AK : $Q_2 =$ 8.798 »
4) давленіе воды на часть . . . . AK : $Q_3 =$ 3.571 »

Моментъ относительно ребра A будетъ въ первомъ случаѣ:

$M_1 = 170.620$ кгр. метр.

во второмъ случаѣ:

$$M_2 = 376.379 \text{ кгр./метр.}$$

Поэтому коэффиціентъ устойчивости стѣнки въ отношеніи опрокидыванія будетъ

$$k = \frac{M_2}{M_1} = 2{,}21.$$

Надо замѣтить, что если горизонтальная составляющая силы $E'_3 = 26791$ кгр. будетъ $E'' = E'_3 \, Cos \, 45° = 19000$ кгр., то сумма горизонтальныхъ силъ сдвигающихъ будетъ

$H_1 = E_1 + E_2 + E_3 + E'_3 \, Cos \, 45' = 37.673$ кгр., а сопротивляющихся сдвиженію

$$H_2 = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 19.022 \text{ кгр. *).}$$

Изъ сравненія вертикальныхъ силъ авторъ проекта находитъ величину давленія на основаніе въ томъ предположеніи, что это давленіе распредѣлится по трапеціи по ширинѣ всей стѣнки, т. е. на ширину 9 метровъ.

Напряженіе въ грунтѣ получается при этомъ $\sigma = 0{,}66$ кгр. на кв. см.

Что касается до флютбета, то, какъ уже упоминалось выше, онъ спроектированъ по типу флютбетовъ плотинъ изъ желѣзо-бетона на деревянныхъ сваяхъ, длиною 2,0 саж. и толщиною 6 вершк., при чемъ предѣльной нагрузкой на сваю принято около 30 тоннъ (1.800 пуд.).

Двѣ шпунтовыя деревянныя стѣнки, ограничивающія флютбетъ, спроектированы глубиною 5,0 метр. $= 2{,}34$ саж. Нижній шпунтовый рядъ, около котораго помѣщается ось вращенія, разсчитанъ на опрокидываніе, при чемъ силы сдвигающія опредѣлены авторомъ кругло въ 61.000 кгр.,

*) Треніе по плоскости скольженія въ эту сумму не вошло.

а сопротивляющіяся 83.000 кгр.; коэффиціентъ устойчивости поэтому

$$k = \frac{83}{61} = 1.36$$

Расчетъ желѣзо-бетонной конструкціи шлюза ведется также главнымъ образомъ по формуламъ П. Кристофа.

Допускаемыя напряженія слѣдующія:

1) Бетона на сжатіе при изгибѣ—40 кгр./см.

2) Бетона на сжатіе въ стойкахъ—25 кгр./см.

3) Бетона на скалываніе—2,5 кгр./см.

4) Желѣза на вытягиваніе—1.000 кгр./см.

5) Желѣза на скалываніе—700 кгр./см.

Отношеніе коэффиціента упругости желѣза къ коэффиціенту упругости бетона принято $n = 10$.

Верхняя вертикальная стѣнка работаетъ, какъ подпорная стѣнка, при чемъ расчетъ ея произведенъ по способу Coignet, по которому толщина стѣнки внизу опредѣляется по формулѣ

$$max\ M = 5g^2$$

гдѣ g—толщина стѣнки.

Стѣнка разсчитана на давленіе сухой земли (1.650 кгр. куб. метр.) съ угломъ естественнаго откоса $\varphi = 30°$. Напряженіе бетона опредѣлено въ 35,4 кгр./см^2. При этомъ растягивающее напряженіе желѣза мы можетъ опредѣлить по слѣдующей формулѣ (П. Кристофъ, стр. 578):

$$\tau = p \,.\, m \,.\, \frac{b}{a};$$

получимъ, пользуясь цифрами автора:

$$35{,}4 \times 10 \times \frac{39{,}05}{5{,}95} = \infty\ 2.300\ \text{кгр./см.}^2.$$

т. е. $2.300 > 1.000$ кгр./см.^{2}.

Горизонтальная плита, размѣрами между ребрами въ планѣ $9{,}0 \times 1{,}45$ метр., разсчитывается, какъ балка съ частичной задѣлкой концовъ у опоры.

Принято

$$max.\ M = \frac{1}{12}\ ql^2,$$

гдѣ q—нагрузка на погонный метръ балки, а l—пролетъ ея.

Ребра горизонтальныхъ плитъ имѣютъ одиночную арматуру въ вытянутой зонѣ и разсчитываются на тѣхъ же основаніяхъ, что и плиты.

Наклонная плита разсчитана въ предположеніи, что камера опорожнена совершенно, и плита испытываетъ давленіе разжиженнаго грунта и воды высотою 6,30 метра, при чемъ давленія эти распредѣляются по плитѣ въ формѣ трапеціи. Ребра наклонной плиты считаются задѣланными концами, при чемъ максимумъ изгибающаго момента опредѣляется помощью уравненія изогнутой оси бруса. Напряженія получаются точно 40 кгр./см.^{2} и 1.000 кгр./см.^{2}.

Вертикальная стѣнка камеры въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ выходятъ водопроводныя отверстія, спроектирована въ формѣ стойки, размѣрами 33×29 см. при напряженіи бетона въ 25 кгр./см^2.

Расчетъ желѣзобетонныхъ шлюзовъ для подпора 1,20 саж. = 2,56 метра произведенъ по тѣмъ же формуламъ и при тѣхъ же остальныхъ данныхъ, какъ и выше разсмотрѣнный.

Затворы шлюзовъ.

Въ пояснительной запискѣ къ разсматриваемому проекту значится, что ворота для шлюза, затворы водопроводныхъ отверстій, а также гидравлическія приспособленія для открыванія и закрыванія водопроводныхъ отверстій и воротъ предположено устроить по типамъ, разработаннымъ при проектированіи шлюзованія рѣки Сѣвернаго Донца (1904—1908 гг.) и изображеннымъ въ атласѣ типовъ сооруженій для этой рѣки.

Въ проектѣ шлюзованія рѣки Сѣвернаго Донца представлено нѣсколько типовъ воротъ, отличающихся какъ подпорами, для которыхъ они спроектированы, такъ и самой конструкціей. Тамъ мы находимъ два типа однополотныхъ воротъ съ горизонтальной осью вращенія, помѣщенной на флютбетѣ, изъ которыхъ одинъ типъ спроекти-

ровань для камеры шириною 15 саж. = 32 метр., а другой—7,5 саж. = 16 метр. при разныхъ подпорахъ, а также одинъ типъ обыкновенныхъ двустворныхъ воротъ при ширинѣ камеры 7,5 саж. и подпорахъ отъ 1,10 до 2,0 саж.

Составитель проекта рекомендуетъ типъ воротъ съ горизонтальной осью вращенія, спроектированный имъ для подпора 1,65 и 1,50 саж. при ширинѣ камеры 7,50 саж. (листъ LXI атласа). По поводу воротъ для пролета 15 саж., авторъ проекта пишетъ, что «при заданной ширинѣ шлюзной камеры, давать опору шлюзнымъ полотнамъ на устояхъ весьма затруднительно, такъ какъ реакціи, дѣйствующія на опоры, имѣютъ значительную величину, что, съ одной стороны, отразится на размѣрахъ элементовъ полотнища (ригелей, стоекъ), а съ другой размѣры устоевъ получатся невыгодно большими. Эти соображенія приводятъ къ раціональности устройства упора для воротъ не на устояхъ, а на флютбетѣ; естественно, въ данномъ случаѣ ось вращенія воротъ должна быть горизонтальна. При этомъ шлюзное полотно состоитъ какъ бы изъ отдѣльныхъ звеньевъ—вертикальныхъ фермъ, вращающихся около горизонтальной оси; ясно, что ширина шлюзной камеры при этомъ можетъ имѣть любую величину».

На основаніи этихъ соображеній авторъ проекта и рекомендуетъ ворота, спроектированныя для пролета 7,50 саж., примѣнить безъ измѣненія конструкціи, системы подъемныхъ механизмовъ и пр. къ пролету въ 15 саж. На листѣ LXI изображенъ типъ воротъ съ противовѣсомъ, помѣщеннымъ ниже оси вращенія въ видѣ чугунныхъ плитъ, привинченныхъ къ стѣнкамъ особаго ящика. Ворота удерживаются въ стоячемъ положеніи посредствомъ тягъ, прикрѣпленныхъ однимъ концомъ къ средней части полотна, противъ каждой стойки, а другимъ къ направляющимъ салазкамъ на флютбетѣ, по которымъ концы тягъ скользятъ при опусканіи и подыманіи воротъ.

Противовѣсъ имѣетъ нѣкоторый избытокъ въ вѣсѣ,

вслѣдствіе чего ворота подымаются сами. Укладываніе же полотна воротъ на флютбетъ производится цѣпью, идущей черезъ систему блоковъ и поддерживающихъ роликовъ отъ горизонтальной водостолбовой машины къ срединѣ полотна воротъ снизу, гдѣ цѣпь прикрѣпляется къ особой дугѣ, укрѣпленной на коробкѣ. Машина помѣщается въ будкѣ въ срединѣ шлюза и имѣетъ поршень, сцѣпляющійся поперемѣнно съ двумя тягами, вслѣдствіе чего одна машина обслуживаетъ двое воротъ.

Вертикальныя ребра (фермы) состоятъ изъ клепаныхъ балокъ, двутавроваго сѣченія, высотою внизу 48 см. и вверху 25 см., расположенныхъ на разстояніи 3,20 метр. другъ отъ друга. Промежутки между балками забраны обшивкой въ видѣ круговыхъ цилиндрическихъ листовъ. Балки соединены тремя распорками (вверху, около середины и внизу) и раскосами. Каждая балка имѣетъ внизу отдѣльную ось вращенія, укрѣпленную на флютбетѣ, и, такимъ образомъ, является двухъопорной балкой. Внизу обшивки помѣщается діафрагма и деревянный прижимъ къ порогу; такой же прижимъ къ шлюзнымъ частямъ прикрѣпленъ къ крайнимъ стойкамъ.

При наличности воды въ верхнемъ и нижнемъ бьефахъ оба усилія въ шарнирахъ вытягивающія, а наибольшій изгибающій моментъ стойки опредѣленъ въ сѣченіи, проходящемъ черезъ верхній шарниръ, и равенъ кругло

$$M = 1.332.000 \text{ кгр./см.}$$

Полный вѣсъ воротъ въ воздухѣ, приведенный къ пролету въ 15 саж., опредѣляется авторомъ въ 5202 пуд. (85215 кгр.), изъ которыхъ желѣзо вѣситъ 2040 пуд. и чугунъ 3162 пуда. Почти весь чугунъ употребленъ на гирю—противовѣсъ.

Среди различныхъ типовъ воротъ, предложенныхъ инженеромъ Пузыревскимъ для рѣки Сѣвернаго Донца, желательно обратить вниманіе на другой варіантъ воротъ

съ горизонтальною осью вращенія. Онъ изображенъ на листахъ XLVII—LIII атласа типовъ сооруженій. Эти ворота, закрывая отверстіе въ 15 саж. при подпорѣ 1,95 саж., не имѣютъ тягъ, соединенныхъ съ воротами, чугуннаго противовѣса, цѣпей на флютбетѣ, большого числа отдѣльныхъ осей вращенія и т. д. Кромѣ того эти ворота отличаются большой жесткостью, имѣя фермы (стойки) высотою 1 метръ, составленныя изъ двухъ поясовъ, стоекъ и раскосовъ.

Фермы расположены на разстояніи 0,80 м. другъ отъ друга, при чемъ противъ каждой фермы въ кладку флютбета задѣлано по два упора, одинъ съ верховой стороны (ниже оси вращенія), а другой съ низовой (выше), такъ что ферма въ поднятомъ состояніи опирается главнымъ образомъ на эти упоры, а не на оси вращенія, которыхъ поэтому спроектировано только двѣ.

Вѣсъ воротъ составляетъ 78.000 кгр. = 4760 пуд.

Подыманіе и опусканіе воротъ производится посредствомъ противовѣсовъ по слѣдующей схемѣ: по всей длинѣ воротъ помѣщенъ уравновѣшивающій вѣсъ воротъ воздушный резервуаръ (сѣченіемъ 2,0×1,0 метр.). На нѣкоромъ разстояніи отъ оси вращенія къ крайнимъ фермамъ прикрѣплены двѣ цѣпи, идущія къ двумъ парамъ противовѣсовъ. Два изъ нихъ—постояннаго вѣса (по 18750 кгр., всего 37500 кгр. = 2290 пуд.), а другіе два въ видѣ резервуара на 4,00 тонны воды каждый. Соединяя этотъ резервуаръ то съ верхнимъ, то съ нижнимъ бьефомъ, наполняемъ или опоражниваемъ его, ворота же при этомъ опускаются или подымаются. Управленіе сосредоточено въ распредѣлительномъ домикѣ въ рукахъ одного человѣка, при чемъ время каждой манипуляціи опредѣлено авторомъ проекта въ 37 сек. Кромѣ того, ворота снабжены водянымъ тормазомъ въ видѣ поршня, двигающагося въ колодцѣ, діаметромъ 1 метръ.

Стоимость сооруженій.

Полная стоимость шлюзованія рѣки Дона отъ гор. Ростова до хутора Калача, въ случаѣ устройства большихъ одиночныхъ шлюзовъ съ подпорами 1,50 и 1,20 саж., т. е. стоимость одиннадцати искусственныхъ сооруженій (№№ 1—11), исчислена авторомъ смѣты въ слѣдующемъ размѣрѣ:

1) въ случаѣ примѣненія камня и бетона. 13.396.320 р. 83 к.
2) въ случаѣ примѣненія желѣзо-бетона. 12.062.655 » 35 »

Разность . . . 1.333.665 р. 48 к.

Экономія отъ замѣны камня и бетона въ стѣнкахъ шлюзовъ, флютбетахъ и при укрѣпленіи откосовъ желѣзо-бетономъ опредѣляется изъ этого кругло въ 10%.

Сооруженія состоятъ изъ шлюзовъ, плотинъ съ устоями, сопрягающихъ и ограждающихъ дамбъ, а также устройства подходовъ къ шлюзамъ, устраиваемымъ помощью расчистки русла рѣки.

Средняя стоимость шлюза получается слѣдующая:

	При подпорахъ: 1,50 с.	1,20 с.
1) Большой одиночный каменный шлюзъ	649.000 р.	637.000 р.
2) Тоже изъ желѣзо-бетона . .	618.000 »	605.000 »
Разность . . .	31.000 р.	32.000 р.
	или 4,77%	или 5,04%.

Средняя стоимость 1 пог. сажени плотины Поаре слѣдующая:

	Для подпора. 5,70 м.	5,33 м.	4,0 м.
1) Плотина съ каменнымъ флютбетомъ	3.515 р.	3.355 р.	2.316 р.
2) Тоже съ желѣзо-бетономъ	3.127 »	3.003 »	2.014 »
Разность .	338 р.	352 р.	302 р.
	или 11,4%	10,5%	13%.

Стоимость укрѣпленія 1 кв. саж. поверхности дамбъ двойной мостовой опредѣлена въ размѣрѣ 21 р. 59 к., и

та же работа изъ желѣзо-бетонныхъ плитокъ,—10 руб., разница составляетъ 53,7%.

О сравнительной стоимости частей сооруженій подробнѣе говорится въ концѣ настоящаго доклада.

Соображенія.

Въ разсматриваемыхъ типахъ сооруженій необычными, по своей конструкціи, элементами являются желѣзо-бетонные флютбеты плотинъ и шлюзовъ, желѣзо-бетонныя стѣнки камеръ, нѣкоторыя части каменныхъ стѣнокъ, затворы плотинъ и затворы шлюзовъ. Въ такомъ порядкѣ мы и приступаемъ къ разбору.

О примѣненіи желѣзо-бетона въ гидротехникѣ.

Большинство крупныхъ проектовъ по гидротехникѣ послѣдняго времени отводятъ большее или меньшее мѣсто желѣзо-бетону. Тѣмъ не менѣе, у насъ нѣтъ общихъ сужденій компетентныхъ учрежденій по вопросу о наилучшихъ формахъ желѣзо-бетонныхъ гидротехническихъ сооруженій, допускаемыхъ въ этомъ случаѣ напряженіяхъ матеріаловъ, составляющихъ желѣзо-бетонъ, и вообще о всѣхъ, связанныхъ съ примѣненіемъ желѣзо-бетона въ водяномъ дѣлѣ, вопросахъ, какъ, напримѣръ, о вліяніи ледохода на флютбеты, о динамическомъ дѣйствіи падающей воды, о расцѣнкахъ желѣзо-бетонныхъ сооруженій и т. п. Вслѣдствіе этого приходится трактовать эти вопросы въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ, пользуясь данными о возведенныхъ уже такого рода сооруженіяхъ и теоретическими соображеніями спеціалистовъ.

О вліяніи на желѣзо-бетонъ ледохода.

Упомянутый вопросъ о вліяніи ледохода на гребни плотинъ имѣетъ весьма существенное значеніе при выборѣ матеріала. Случаи примѣненія желѣзо-бетона въ такихъ условіяхъ многочисленны. Достаточно указать на Соединенные Штаты Сѣверной Америки. Въ штатѣ New-Iork была построена глухая пустотѣлая плотина (см. журналъ *Beton* и *Eisen* № 1, 1904 г., а также *Emper der Handbuch für Eisenbetonbau*, т. IV, стр. 199) съ подпоромъ болѣе трехъ метровъ, у которой гребень, образованный желѣзо-

бетонной плитой, толщиною 15 см., покрытъ штукатуркой изъ жирнаго цементнаго раствора. Въ зиму 1907 г. эта плотина была обильно загромождена льдинами толщиною 0,90 метр., которыя весною прошли чрезъ плотину, не повредивъ ея поверхности. Приводимъ еще примѣры желѣзобетонныхъ плотинъ на рѣкахъ съ ледоходомъ:

1) въ штатѣ Ontario на перепадѣ у города Fenelon (см. *Engineering News* 1905 г.);

2) въ штатѣ New-Hampshire у г. Wilton см. *Zement* и *Beton* 1906 г.);

3) еще сѣвернѣе въ штатѣ Vermont у Breldon Springs (см. тамъ же въ 1905 г.);

4) въ томъ же штатѣ New-Iork въ Schuyler ville въ 1904 году (см. *Engineering News* 1905 г. и *The Engineering Record* 1905 г.);

5) Значительно сѣвернѣе въ штатѣ Maine у Ellsworth плотина высотою 20 метровъ съ водосливомъ отверстіемъ 91 метр. (*Beton* и *Eisen* 1907 г. № 7);

6) въ штатѣ Kentucky въ Danville (*The Engineering Record* 1904 г.).

Упомянутыя плотины не имѣютъ разборныхъ частей, и вода идетъ непосредственно черезъ гребень. Никакихъ мѣръ предохраненія желѣзо-бетона отъ дѣйствія ледохода, кромѣ тщательной штукатурки, не принималось. Плотины съ желѣзо-бетонными гребнями и флютбетами продолжаютъ строиться. Отсюда можно заключить, что опасаться устройства флютбетовъ изъ этого матеріала нѣтъ, повидимому, достаточныхъ основаній. Равнымъ образомъ, примѣры возведенныхъ гидротехническихъ сооруженій показываютъ также, что желѣзо-бетонъ можетъ хорошо противостоять дѣйствію текучей и падающей воды.

Надо, однако, раздѣлить примѣненіе желѣзо-бетона въ флютбетахъ на два случая.

Ремонтъ допустимъ и удобенъ, и ремонтъ недопустимъ и неудобенъ. Къ первому разряду можно отнести флютбеты шлюзовъ и гребни высокихъ глухихъ плотинъ, ко

второму—флютбеты разборчатыхъ плотинъ съ низкимъ положеніемъ порога. Въ послѣднемъ случаѣ ремонтъ штукатурки очень затруднителенъ и примѣненіе желѣзо-бетона безъ надежной облицовки нужно признать рискованнымъ.

Въ виду этого можно воспользоваться желѣзо-бетономъ, какъ держащей конструкціей, защитивъ его какой-либо облицовкой. Составитель проекта облицовываетъ обыкновенные бетонные флютбеты камнемъ; стоимость такой облицовки опредѣлена составителемъ смѣты въ 32 р. 64 к., штукатурка же цементнымъ растворомъ въ 8 рублей.

Составитель проекта, признавая необходимымъ предохранить поверхность желѣзо-бетона, рекомендуетъ примѣшивать къ бетону для штукатурки, слоемъ толщиною 5 см., мелко рѣзанную желѣзную проволоку. Отъ такой штукатурки можно, казалось бы, ожидать большой прочности, но, не говоря уже о высокой стоимости этой работы (40 р. за 1 кв. саж.), приходится отмѣтить, что, не имѣя опытовъ такихъ работъ, нельзя быть увѣреннымъ въ долговѣчности предлагаемой работы, а примѣненіе нигдѣ не испытанныхъ матеріаловъ и работъ въ такихъ отвѣтственныхъ предпріятіяхъ, какъ шлюзованіе Дона, едва ли можно допустить.

Вопросъ о возможности окисленія желѣза въ бетонѣ подъ вліяніемъ воды уже рѣшенъ въ отрицательномъ смыслѣ. Хорошимъ примѣромъ могутъ служить опыты профессора Möller'a въ Сѣверномъ морѣ. Особаго фасона ящикъ изъ тонкихъ желѣзо-бетонныхъ плитъ въ теченіе 13 лѣтъ подвергался дѣйствію прилива и отлива морской соленой воды. Никакого окисленія обнаружено не было (*Beton* и *Eisen* 1910 г. № XI). У насъ въ Россіи желѣзобетонъ съ успѣхомъ примѣняется при такихъ сооруженіяхъ, какъ портовыя набережныя, молы, маяки и проч.

О допускаемыхъ напряженіяхъ въ желѣзо-бетонѣ.

Переходя къ разбору желѣзо-бетонной конструкціи флютбета и ея расчету, мы прежде всего встрѣчаемся съ вопросомъ о выборѣ допускаемыхъ напряженій для матеріаловъ, входящихъ въ составъ желѣзо-бетона.

Въ большинствѣ государствъ Западной Европы существуютъ выработанныя и утвержденныя соотвѣтственными компетентными учрежденіями нормы для расчета и производства желѣзо-бетонныхъ работъ. Въ Россіи нормъ, исчерпывающихъ вопросъ, не появилось, тѣмъ не менѣе вопросъ этотъ находится уже на пути къ окончательному разрѣшенію. Приказомъ по Министерству П. С. отъ 30 мая 1908 года за № 53 предложено руководствоваться техническими условіями для желѣзо-бетонныхъ сооруженій, выработанными Инженернымъ Совѣтомъ и приложенными къ упомянутому приказу. Въ этомъ приказѣ сказано: «нормы расчетовъ желѣзо-бетонныхъ сооруженій, подлежащія приложенію къ § 6 настоящихъ техническихъ условій будутъ опубликованы въ «Вѣстникѣ Путей Сообщенія» вслѣдъ засимъ». Нормы эти однако еще не появились; намъ извѣстны только сужденія Инженернаго Совѣта по этому вопросу, а также проектъ такихъ нормъ.

Здѣсь мы приводимъ сводку имѣющихся у насъ данныхъ по вопросу о допускаемыхъ напряженіяхъ (см. таблицу на стр. 245). Нужно имѣть въ виду, что утвержденныя Инженернымъ Совѣтомъ допускаемыя напряженія верхняго строенія Пермь-Екатеринбургской жел. дор. опредѣлены въ предположеніи подвижной нагрузки отъ поѣзда, при чемъ, какъ видно изъ таблицы, временное сопротивленіе бетона при этомъ считается въ 180 кгр. на квадр. сант.; изъ сравненія приведенныхъ цифръ можно принять слѣдующія допускаемыя напряженія:

1) для бетона на простое сжатіе . . . 25 кгр./см.^{2}
2) для бетона на сжатіе при изгибѣ . . . 35 »

№№ по порядку.	НАИМЕНОВАНІЕ НОРМЪ.	Для бетона.			Для желѣза.			Отношеніе коэффиціентовъ упругости.
		На непосредственное сжатіе.	На сжатіе при изгибѣ.	На скалываніе и сцѣпленіе съ желѣзомъ.	На вытягиваніе.	На сжатіе.	На перерѣзываніе.	
		кг./см.².	кг./см.².	кг. см.²	кг. см.².	кг. см.²	кг. см.².	$n=\frac{E_c}{E_b}$
1	Прусскія нормы Министерства Общественныхъ работъ 1907 г.	1/10 врем. сопрот.	1/6 врем. сопрот.	4,5	1.000		—	15
2	Нью-Іоркскія нормы	25	35	3,5	1.130	—	700	12
3	Швейцарскія нормы	35		4,0	1.000 и 1.200	700	—	—
4	По мнѣнію докладчика въ Инженерномъ Совѣтѣ по журналу № 8 въ январѣ и февралѣ 1908 г.	отъ 25	до 35	3,5 до 4,0	700		500	15
5	Проектъ нормъ, составленный для приложенія къ приказу № 53	1/6 врем. сопрот.	1/5 врем. сопрот.	4,5	800		500	15
6	Утвержденныя Инженернымъ Совѣтомъ для мостовъ Пермь-Екатеринбургск. жел. дор. въ 1907 году	—	30 1/6 врем. сопрот.	4,5	700		475	—
7	По П. Кристофу	отъ 25 и отъ 40	отъ 30 до 50	—	отъ 600 до 1.000	500	отъ 480 до 800	10
8	По Акимову	25		—	700 до 1.000	—	—	10,5

3) для бетона на скалываніе и сцѣпленіе съ желѣзомъ	4,5	кгр./см.² »
4) для желѣза на сжатіе и растяженіе .	850	»
5) для желѣза на перерѣзываніе	500	»

Отношеніе коэффиціентовъ упругости желѣза и бетона можно принять $n = 15$.

О расцѣнкѣ желѣзо-бетонныхъ работъ.

Несмотря на то, что примѣненіе желѣзо-бетона въ Россіи имѣетъ уже свою давность, у насъ нѣтъ установленной урочной расцѣнки на эти работы, и смѣтныя цѣны въ проектахъ вообще, а въ гидротехническихъ—въ особенности, колеблются въ огромныхъ предѣлахъ. Надо имѣть въ виду, что желѣзо-бетонныя работы по своему характеру не могутъ имѣть общихъ расцѣнокъ. Колебаніе ихъ обусловливается, при одной и той же стоимости матеріаловъ и рабочей силы, назначеніемъ данной желѣзобетонной части сооруженія, сложностью и количествомъ формъ, возможностью пользоваться нѣсколько разъ однимъ и тѣмъ же лѣсомъ, или самыми формами, процентнымъ содержаніемъ желѣза въ бетонѣ, отношеніемъ составныхъ частей бетона и т. д.

Въ разсматриваемомъ проектѣ расцѣнокъ на желѣзобетонныя работы не составлено, а взяты цѣны, заявленныя строительной фирмой инж. Бари для работъ на рѣкѣ Сѣв. Донцѣ. Желательно было бы приблизительно установить среднюю единичную стоимость желѣзо-бетонныхъ работъ, пользуясь нѣкоторыми данными оффиціальныхъ учрежденій и частныхъ лицъ.

Въ смѣтѣ на постройку набережной изъ желѣзо-бетонныхъ ряжей въ г. Николаевѣ въ 1908 году на основаніи опыта прежнихъ лѣтъ принято:

1) На приготовленіе 1 куб. саж. бетона въ дѣлѣ съ заготовкой, подноской и утрамбовкой:

гравія	1,24	куб. саж.
цемента	18	бочекъ.
чернорабочихъ	17,7	челов.
бетонщиковъ	17,25	»

2) На заготовку, подноску и увязку желѣзнаго каркаса на 1 пудъ желѣза прибавляется:

(на угаръ)	1,13	пуд.
кузнецовъ	0,31	чел.
бетонщиковъ	0,23	»

Полагая содержаніе желѣза въ бетонѣ равнымъ 2,0% и пользуясь приведенными цифрами (гравій замѣненъ пескомъ и щебнемъ, кузнечныя работы исключены) и цѣнами на матеріалы и рабочую силу по проекту инж. Пузыревскаго, получимъ приблизительную стоимость 1 куб. саж. желѣзо-бетона 500 руб.

При постройкѣ желѣзо-бетонныхъ верхнихъ строеній мостовъ на Екатерининской жел. дор. за 1 куб. саж. желѣзо-бетона въ дѣлѣ подрядчики получали въ среднемъ около 600 рублей.

На Закавказской желѣзной дорогѣ постройка путепроводовъ сдавалась подрядчикамъ по слѣдующимъ цѣнамъ:

Бетонъ за 1 куб. саж. въ дѣлѣ	195	р.	— к.
Каркасъ въ дѣлѣ за 1 пудъ	2.	»	80 »
Кружала за 1 кв. саж.	45	»	— »

Стоимость кв. саж. кружалъ 45 руб. нужно признать преувеличенной; стоимость 1 куб. саж. желѣзо-бетона по этимъ цѣнамъ получается приблизительно 800 рублей.

Еще разъ оговариваясь, что сравнивать цѣны съ кубической сажени для различныхъ работъ можно только приблизительно, а также принимая во вниманіе, что при первыхъ примѣненіяхъ желѣза-бетона онъ можетъ обойтись нѣсколько дороже, нельзя не признать, что цѣны на

желѣзо-бетонныя конструкціи, принятыя въ разсматриваемомъ проектѣ, не слишкомъ преувеличены. Для флютбета стоимость 1 куб. саж. желѣзо-бетонной конструкціи безъ штукатурки опредѣлилась приблизительно въ 816 руб., а въ верхней подпорной стѣнкѣ въ 600 рублей.

О желѣзо-бетонномъ флютбетѣ.

При описаніи желѣзо-бетоннаго флютбета было упомянуто, что ради экономіи онъ устраивается на деревянныхъ сваяхъ. Эта экономія выражается въ такихъ размѣрахъ:

1) Стоимость одной желѣзо-бетонной сваи длин. 5 м., размѣрами 25×25 см., можно считать	60 р. — к.
Тоже деревянной, толщиною 6 вершковъ .	6 » 29 »
Разность	53 р. 71 к.
2) Стоимость 1 пог. саж. желѣзо-бетоннаго шпунтоваго ряда глубиной 5 м. изъ свай размѣрами 20 × 40 см. можно считать	300 р. — к.
Тоже изъ брусьевъ толщ. 4 вершка . .	102 » 08 »
Разность	197 р. 92 к.

На 1 пог. саж. флютбета удорожаніе отъ замѣны деревянныхъ свай желѣзо-бетонными составляетъ приблизительно

$$53{,}71 \times 12 + 197{,}92 \times 2 = 1.040 \text{ руб.}$$

На одну плотину длиною 75 саженъ это составитъ 78.000 рублей.

Въ виду значительнаго увеличенія стоимости въ случаѣ замѣны деревянныхъ свай желѣзо-бетонными, и принимая во вниманіе, что сваи будутъ всегда подъ водою, можно, казалось бы, допустить примѣненіе свай деревянныхъ подъ желѣзо-бетоннымъ флютбетомъ. Необходимо только обезпечить прочное соединеніе свай съ желѣзо-бетонной кон-

струкціей, чтобы при давленіи фильтраціонной воды снизу на флютбетъ, послѣдній при своей легкости, не отдѣлился отъ свай. Полагая коэффиціентъ потери напора при фильтраціи $\varphi = 0{,}5$, получимъ вертикальное усиліе на одну сваю вверхъ при подпорѣ 7,0 метра, равное $2 \times 1{,}6$ $(0{,}5 \times \times 7000 - 0{,}20 \times 2.500) = 9.600$ кгр.

Флютбетъ совершенно правильно разсчитанъ въ томъ предположеніи, что воды въ нижнемъ бьефѣ не имѣется, но въ такомъ случаѣ, принятая въ проектѣ высота воды 5,70 м. (для 1-го типа плотины) имѣетъ мѣсто только на самомъ порогѣ; въ понурной же части флютбета она увеличивается до 7,0 м.; на эту высоту давленія воды и слѣдуетъ, казалось бы, разсчитывать какъ сваи, такъ и плиту флютбета. Давленіе на сваю поэтому будетъ $2{,}0 \times 1{,}6 \times \times 7.000 = 22.400$ кгр. или 1.367 пуд.

При длинѣ свай 2,5 саж. и толщ. 6 вершк. это требуетъ сопротивленія сваи на треніе на кв. метръ боковой поверхности около 5.000 кгр. Цифру эту можно признать допустимой, согласно указаній Бреннеке (допускаетъ до 6.000 кгр.), а также опытамъ на Екатерининской желѣзной дорогѣ надъ желѣзо-бетонными сваями.

Спроектированный въ этихъ условіяхъ типъ флютбета можно оставить и въ водобойной части, гдѣ полъ флютбета подвергается съ одной стороны дѣйствію массы переливающейся воды, а съ другой—давленію фильтраціонной воды.

Въ дальнѣйшемъ мы будемъ имѣть въ виду типъ I плотины съ подпоромъ 5,70 м., при чемъ все сказанное будетъ по существу относиться и къ плотинамъ съ другими подпорами.

Плиты и балки флютбета въ проектѣ инженера Пузыревскаго спроектированы съ одиночной арматурой въ вытянутомъ поясѣ. Это едва ли допустимо въ основаніяхъ вообще, а въ водобойной части плотины въ особенности.

При такой легкой конструкціи, какъ желѣзо-бетонъ съ давленіемъ фильтраціонной воды нужно серьезно считаться.

Нелишнимъ будетъ указать на построенную въ Венгріи у Bökeny на p. Harmas Körös плотину, у которой какъ флютбетъ, такъ и устои спроектированы изъ желѣзо-бетона. Въ расчетѣ на фильтраціонную воду (см. *Emperger, Handbuch für Eisenbetonbau*, т. IV) плита въ водобойной части обращена ребрами кверху, а пространство между ними заполнено тощимъ бетономъ.

Въ нашемъ случаѣ можно рекомендовать помѣстить въ плитахъ и балкахъ двойную арматуру, какъ поверху, такъ и понизу.

Принимая во вниманіе изложенныя соображенія, найдемъ толщину плиты для плотины типа I съ подпоромъ 5,70 м. Изгибающій моментъ

$$M = {}^1/_{10} \quad \frac{l_1^4}{l^4 + l_1^4} \cdot pl^2$$

гдѣ $l_1 > l$

Нагрузка на 1 кв. метръ

1) отъ давленія воды . . . . . 7.000 кгр.
2) отъ собственнаго вѣса . . . . . 360 „

$p = 7.360$ кгр.

Тогда

$$M = 133.800 \text{ кгр.—см.}$$

Разстояніе нейтральной оси отъ наиболѣе сжатаго волокна по формуламъ Прусскихъ нормъ будетъ

$$x = -\frac{n\,(fc + fe^1)}{b} + \sqrt{\frac{n^2\,(fc + fc^1)^2}{b^2} + \frac{2n}{b}\left[a^1 fc^1 + f\,(h - a)\right]}$$

гдѣ $n = 15$; возьмемъ $h = 15$ см.

$b = 100$ см.

$fc = 12$ см.^{2} (вытянутая арм.)

$fc^1 = 6$ см.^{2} (сжатая арм.).

$a = a^1 = 2$ см.

Тогда $x = 4{,}9$ см.

Напряженіе бетона

$$\sigma_b = \frac{M}{\frac{bx}{2}\left(h - a - \frac{x}{3}\right) + nfc^1 \frac{x-a}{x}(h-a-a^1)} =$$

$$= 34 \text{ кгр./см.}^2 < 35.$$

Напряженіе вытянутой арматуры

$$\sigma_c = n\sigma_b \cdot \frac{h-a-x}{x} = 843 \text{ кгр./см}^2. < 850.$$

Напряженіе сжатой арматуры

$$\sigma_c^1 = n\sigma_b \cdot \frac{x-a^1}{x} = 300 \text{ кгр./см.}^2$$

Можно принять толщину плиты h—16 см.

Балки тоже армируемъ въ обоихъ поясахъ.

Принимая во вниманіе указанныя измѣненія, кубатура желѣзо-бетона увеличится приблизительно на 25%.

Необходимо еще принять во вниманіе вертикальное давленіе на полъ флютбета отъ задняго башмака, которое равняется почти 20 тоннамъ. Давленіе это передается продольнымъ балкамъ, которыя, слѣдовательно, должны быть запроектированы весьма солидными. Можно было бы подъ задними башмаками помѣстить спеціальныя сваи, какъ это сдѣлано въ указанномъ выше примѣрѣ плотины у Bökeny.

Умѣстнымъ было бы здѣсь упомянуть о способѣ производства работъ по сооруженію желѣзо-бетоннаго флютбета. Если, по забивкѣ свай, устроить опалубку подъ желѣзо-бетонъ, то между нею и грунтомъ будетъ, вообще говоря, нѣкоторое пространство, которое откроетъ путь движенію фильтраціонной воды и не дастъ возможности плитѣ передавать непосредственно грунту часть нагрузки.

Въ виду этого придется устроить по грунту подготовку изъ тощаго бетона, придавъ ей форму желѣзо-бетонной конструкціи, и послѣ затвердѣнія укладывать арматуру и бетонить. При толщинѣ подготовки до 0,10 саж. пойдетъ на 1 пог. саж. флютбета 1 куб. саж. тощаго бетона. Стоимость желѣзо-бетона отъ этого не увеличится, такъ какъ

въ этомъ случаѣ мы избѣгаемъ мертвой палубы, которая осталась бы подъ поломъ.

Въ помѣщенной на страницѣ 254 сравнительной таблицѣ приведены приблизительныя стоимости 1 пог. саж. флютбета (безъ фермъ) для плотины съ подпоромъ 5,70 м., за вычетомъ стоимости земляныхъ работъ, водоотлива и т. п.

Принимая во вниманіе изложенное, приходится остановиться на пп. 1 или 5.

Для флютбета же въ шлюзахъ, гдѣ, какъ выше было указано, допустимо оставить желѣзо-бетонъ непокрытымъ, можно остановиться на варіантѣ п. 3.

О желѣзо-бетонныхъ шлюзахъ.

Флютбетъ въ головныхъ частяхъ желѣзо-бетонныхъ шлюзовъ спроектированъ такой же конструкціи, какъ и для плотинъ. Разница заключается въ томъ, что сваи рѣже разстановлены, и нагрузка на сваю увеличена до 30.000 кгр. (1.800 пуд.). Но такъ такъ полъ находится подъ тѣмъ же почти давленіемъ, какъ и въ плотинахъ, нужно, казалось бы, сдѣлать одинаковый выборъ нагрузки.

Что касается до желѣзо-бетонной стѣнки камеры, то едва ли можно признать, что остроумная сама по себѣ идея косого основанія раціонально разработана. Да и стоитъ ли, на первыхъ же шагахъ на пути примѣненія желѣзо-бетона въ гидротехникѣ итти дальше нашихъ товарищей въ Западной Европѣ и Америкѣ?

Выше было отмѣчено, что хотя стѣнка и обладаетъ нѣкоторымъ коэффиціентомъ устойчивости на опрокидываніе около нижняго ребра, она не обезпечена противъ движенія (сползанія) въ сторону камеры, если не считаться, въ виду особенной формы стѣнки, съ отпоромъ земли и треніемъ. Изъ сравненія горизонтальныхъ проекцій силъ, принятыхъ въ расчетъ составителемъ проекта, видно, что сумма проекцій силъ, направленныхъ въ сторону камеры, равна 37.673 кгр., а въ обратномъ направленіи 19.022 кгр. (см. стр. 234).

Сравнительная стоимость 1 пог. саж. флютбета для плотины типа ($h = 5{,}70$ м.).

№	НАИМЕНОВАНІЕ ВАРІАНТОВЪ.	Отдѣлькыя свай.		2 ряда шпунтовъ.		Каменная отсыпь.		Конструкція пола.		Облицовка или штукатурка.		Подферменные камни.		С У М М А.		Примѣчанія.
		Р.	К.	Р.	К.	Р.	К.	Р.	К.	Р.	К.	Р.	К.	Р.	К.	
1	Каменный (бетонный) флютбетъ съ каменной облицовкой по смѣтѣ проекта	25	16	204	16	235	20	1.158	06	231	74	196	26	2.050	58	Къ № 2. Дешевле № 1 на 19%.
2	Желѣзо-бетонный флютбетъ съ деревянными сваями по смѣтѣ проекта	99	38	204	16	376	12	500	—	480	—	—	—	1.659	66	Къ № 3. Дешевле въ сравненіи съ № 1 на 30% и съ № 2 на 13,4%.
3	Тоже, но съ увеличеніемъ кубатуры жел.-бетона, удлиненіемъ свай до 2,5 саж. и одиночной штукатуркой .	126	40	204	16	376	12	650	—	80	—	—	—	1.436	68	Цѣна желѣзо-бетона по смѣтѣ проекта. Къ № 5. Дешевле въ сравненіи съ № 1 на 18% и дороже въ сравненіи съ №3 на 17%.
4	Тоже, что № 3. но съ желѣзобетонными сваями и шпунт.	828	—	600	—	376	12	650	—	80	—	—	—	2.534	12	Стоимость двойной перемычки не включена.
5	Тоже, что № 3, но съ каменной облицовкой	126	40	204	16	376	12	650	—	326	40	—	—	1.683	68	Она составляетъ 282 р. 64 к. на 1 пог. саж. флютбета безъ различія послѣдняго.

Съ другой стороны, вертикальная реакція грунта въ дѣйствительности не будетъ распредѣляться по проекціи стѣнки, какъ теоретически полагаетъ конструкторъ, т. е. по трапеціи. Стѣнка можетъ оказаться стоящею на двухъ точкахъ (ребрахъ). При этомъ изгибающія усилія въ основаніи запущеннаго въ грунтъ крючка превысятъ въ неопредѣленной мѣрѣ расчетныя.

Въ частности относительно верхней подпорной стѣнки, расчитанной на давленіе земли при отсутствіи воды, нужно замѣтить, что она слишкомъ непрочна. Напряженіе желѣза достигаетъ, какъ было уже указано, 2.300 кгр. на кв. см., въ виду чего ширину контрфорсовъ у основанія необходимо было бы увеличить. Необходимо также всю стѣнку расчитывать на давленіе воды при отсутствіи засыпки.

Присоединяясь къ желанію автора примѣнить желѣзобетонъ въ шлюзахъ, въ виду его преимуществъ, въ особенности въ гидротехническихъ сооруженіяхъ, передъ камнемъ и другими матеріалами, желательно, казалось бы, выработать наиболѣе раціональные и экономическіе типы такихъ сооруженій, въ частности шлюзовъ. Оставляя этотъ вопросъ въ сторонѣ, намъ представляется, однако, умѣстнымъ для сравненія разсмотрѣть типъ стѣнки, который могъ бы быть примѣненъ при устройствѣ камеръ шлюзовъ.

Въ журналѣ Техническаго Совѣщанія отъ 7—11 августа сего года мною были приведены различные типы устройства желѣзо-бетонныхъ камеръ. При слабыхъ и легко размываемыхъ грунтахъ можно рекомендовать коробчатый типъ камеръ, въ которомъ стѣнки и ребристый полъ соединены въ одну общую жесткую конструкцію, при чемъ распредѣленіе давленія на грунтъ получается весьма равномѣрнымъ. Вредное вліяніе фильтраціи можно уничтожить забивкой снаружи шпунтоваго ряда или устройствомъ дренажа, какъ это устроено въ шлюзахъ канала Эльба-Трава.

Описываемый типъ камеръ прекрасно разработанъ инж. Зелинскимъ въ Венгріи и былъ осуществленъ на

р. Harmas Körös, при ширинѣ камеры 9,0 метра. Однако, этотъ-то поперечный размѣръ камеры и ограничиваетъ примѣненіе коробчатаго типа.

Въ нашемъ случаѣ его можно рекомендовать только для малыхъ шлюзовъ, помѣщаемыхъ вблизи рѣчного потока, для большихъ же онъ будетъ слишкомъ дорогъ.

Приходится остановиться на камерахъ съ отдѣльными подпорными стѣнками. Приводимая ниже подпорная стѣнка является обычнымъ типомъ подпорныхъ стѣнокъ съ небольшимъ видоизмѣненіемъ въ приложеніи къ нашему случаю.

Имѣемъ на 1 пог. метръ стѣнки:

1) Давленіе земли горизонтальное:

$$H_1 = \frac{1}{2} \times 1000 \times 7{,}5^2 \times tg^2 \left(45° - \frac{\varphi}{2}\right) \left(1 - tg\theta\, tg\varphi\right) = 8823 \text{ кгр.}$$

плечо относительно ребра A : $h_1 = 1{,}25$ м.

2) Давленіе воды:

а) горизонтальная составляющая

$$H_2 = \frac{7{,}2^2 \times 1000}{2} = 26000 \text{ кгр.}$$

плечо $h_2 = 2{,}40$ м.

б) вертикальная составляющая

$$H_2' = H_2 tg\theta = 2600 \text{ кгр.}$$

плечо $h'_2 = 2{,}81$ метр.

3) Вѣсъ земли и воды за стѣнкой въ объемѣ 27 куб. метр.:

$$27\ (1000 + 1000) = 54000 \text{ кгр.}$$

Сумма моментовъ опрокидывающихъ

$$M = 8828 \times 2{,}5 + 26000 \times 2{,}4 + 2600 \times 1{,}24 = 87682 \text{ кгр.-метр.}$$

и сопротивляющихся

$$M = 54000 \times 2{,}81 = 150740 \text{ кгр.-метр.}$$

Коэффиціентъ устойчивости

$$K = \frac{150740}{87682} = 1{,}72.$$

Сумма горизонтальныхъ силъ

$$H = 8823 + 26000 = 34823.$$

Усиліе это принимаетъ на себя шпунтовая стѣнка, сваи и нижнія ребра.

Сумма вертикальныхъ силъ

$$P = 54000 - 2600 = 51400 \text{ кгр.}$$

Равнодѣйствующая пересѣкаетъ подошву на разстояніи отъ ребра A

$$h = \frac{M_2 - M_1}{P} = 1{,}24 \text{ метр.}$$

Наибольшее давленіе на грунтъ

$$\sigma = \frac{51400}{5}\left(1 + \frac{6 \times 1}{5}\right) = 2{,}26 \text{ кгр./см.}^2$$

Стѣнка состоитъ изъ вертикальной плиты и контрфорсовъ, помѣщенныхъ на разстояніи 2,0 метра.

Давленіе на нижнюю часть стѣнки, пролетомъ 2,0 метра при расчетной ширинѣ 1 метръ будетъ кругло 18.500 кгр.

$$M = \frac{Pl}{10} = 370000 \text{ кгр. см.}$$

Толщину стѣнки внизу можно принять равной 25 см., уменьшая ее кверху до 10 см. Арматура должна быть двойной, чтобы стѣнка могла работать въ обоихъ направленіяхъ.

Контрфорсы, работающіе также въ двухъ направленіяхъ, дѣлаемъ толщиною 15 см.

Нижнюю плиту, вооруженную крестообразно, можно сдѣлать толщиною также 25 см.

На 1 пог. метръ такой стѣнки идетъ около 1 куб. саж. желѣзо-бетона (съ галлереей или безъ нея); полагая стоимость его 600 руб. безъ штукатурки, получимъ стоимость 1 пог. саж. такой стѣнки слѣдующую:

желѣзо-бетонъ	600 руб.
шпунтовый рядъ.	102 »
отдѣльныя сван	16 »
штукатурка	32 »
Итого . . .	750 руб.

Водопроводная галлерея, не имѣющая выступающихъ частей и реберъ, можетъ быть уменьшена до 5—6 кв. метровъ. При этомъ движущаяся масса воды на 1 пог. метръ стѣнки составитъ 50% неподвижной массы желѣзобетона безъ засыпки. Во избѣжаніе возможнаго при этомъ дрожанія стѣнки необходимо желѣзо-бетонныя стѣнки ставить на сваи, какъ это у насъ и намѣчено.

Стоимость желѣзо-бетонной конструкціи стѣнки въ томъ видѣ, какъ она изображена въ проектѣ инж. Пузыревскаго, опредѣляется въ размѣрѣ около 900 руб., но безъ шпунтоваго ряда.

О каменныхъ шлюзахъ.

Разсматривая поперечныя сѣченія подпорныхъ каменныхъ стѣнокъ шлюзовъ, вниманіе останавливается на отношеніи площади сѣченія галлереи къ площади каменной кладки выше бетоннаго фундамента. Для береговой стѣнки это отношеніе составляетъ около $^1/_2$. Эти стѣнки не имѣютъ характера монолитности, которая уменьшается еще болѣе тѣмъ, что пяты сводовъ имѣютъ (у береговыхъ стѣнокъ) отдѣльные фундаменты. Въ присутствіи такой массы движущейся по галлереѣ воды и легко размываемомъ грунтѣ, такое устройство фундамента едва ли допустимо. При неравномѣрной осадкѣ фундаментовъ наступитъ неминуемое разрушеніе галлерей.

Подпорныя стѣнки имѣютъ весьма незначительную толщину, результатомъ чего являются разрывающія усилія въ кладкѣ, достигающія размѣра 1 пудъ на кв. дюймъ. Равнымъ образомъ и давленіе на грунтъ получается довольно значительнымъ, требующимъ хорошаго основанія; оно доходитъ до 1,5 пуд./дм.^{2}

Присутствіе разрывающихъ усилій въ кладкѣ—явленіе не случайное, но принято во всѣхъ стѣнкахъ.

Сомнительнымъ мѣстомъ въ подпорныхъ стѣнкахъ является вопросъ о возможности скольженія стѣнокъ въ сторону камеры. Коэффиціентъ прочности отъ тренія ме-

жду слоями кладки для верхнихъ малыхъ подпорныхъ стѣнокъ немногимъ превышаетъ единицу. Береговая же стѣнка (безъ галлереи), несмотря на забитый шпунтовый рядъ, находится подъ дѣйствіемъ горизонтальной равнодѣйствующей силы, направленной въ сторону камеры. Это получилось по той причинѣ, что давленіе и отпоръ грунта на шпунтовый рядъ неточно подсчитаны. Шпунтовый рядъ поэтому придется сдѣлать глубиною по крайней мѣрѣ 2,5 саж.

Нельзя не упомянуть о томъ случаѣ, когда по какимъ-либо причинамъ отсутствуетъ земляная засыпка, а такіе случаи надо всегда имѣть въ виду;—спроектированная стѣнка окажется тогда въ довольно невыгодномъ положеніи: сводъ галлереи, подъ вліяніемъ давленія воды извнутри, неминуемо разрушится, а верхняя подпорная стѣнка, съ рѣчной стороны, какъ показываетъ подсчетъ, опрокинется.

Все это, вмѣстѣ взятое, заставляетъ высказаться противъ предложенной конструкціи и должно еще болѣе, казалось бы, говорить въ пользу желѣзо-бетонныхъ стѣнокъ.

Въ соотвѣтствіи съ приведенными соображеніями нами сдѣланъ приближенный подсчетъ каменной подпорной стѣнки.

На 1 пог. саж. такой стѣнки идетъ бутовой кладки . . . . . 6,00 куб. саж.
Бетонной . . . . . 4,00 » »

О затворахъ плотинъ.

Изъ сравненія вѣса металлическихъ частей фермъ, предложенныхъ инж. Пузыревскимъ для р. Дона и для рѣки Сѣвернаго Донца, гдѣ онъ спроектировалъ обыкновенную ферму Поаре для тѣхъ же подпоровъ, видно, что новая система, безъ задней стойки и раскосовъ, не имѣетъ преимуществъ въ смыслѣ уменьшенія вѣса, и таковыя нужно, слѣдовательно, искать въ самой конструкціи. Составитель проекта, дѣйствительно, избѣжалъ тонкихъ стоекъ и рас-

косовъ обыкновенныхъ фермъ Поаре и замѣнилъ ихъ болѣе массивными частями, но, вмѣстѣ съ тѣмъ, придалъ своей системѣ и нѣкоторые недостатки, фермамъ Поаре неприсущіе.

Слабою частью является верхняя часть съ консолью, отъ мѣста присоединенія верхняго подкоса, которая не имѣетъ достаточно жесткости и при опусканіи фермъ, а также при косыхъ ударахъ, можетъ легко пострадать.

Далѣе, поворотъ верхового шарнира въ обратную сторону по теченію затрудняетъ вываніе фермъ и увеличиваетъ зазоръ между передней стойкой и вертикальной стѣнкой порога. Самые башмаки недостаточно прикрѣпить къ флютбету двумя болтами, при томъ въ плоскости, перпендикулярной дѣйствующимъ усиліямъ, а необходимо, казалось бы, поставить ихъ четыре, сдѣлавъ основаніе болѣе квадратнымъ.

Что же касается до системы соединенія фермъ по три въ параллельную систему для быстроты подъема, то она имѣетъ свои достоинства и недостатки. Ко вторымъ надо отнести то, что нельзя начать валить фермъ, пока не вынуты всѣ щиты до одного. При обыкновенномъ же типѣ фермъ Поаре можно въ экстренномъ случаѣ, не вынимая всѣхъ щитовъ, поочередно валить фермы, при чемъ оставшіеся щиты сами освобождаются и всплываютъ. Шарнирное соединеніе рельса съ верхней консолью требуетъ особенно солидной конструкціи, такъ какъ подвергается ударамъ при опусканіи, и съ этой точки зрѣнія предложенная система заставляетъ желать усиленія.

Изъ двухъ предложенныхъ типовъ подкосовъ клепанаго и трубчатаго, слѣдуетъ, казалось бы, склониться въ сторону перваго, не требующаго фасонныхъ частей для присоединенія подкосовъ и тѣмъ самымъ облегчающаго ремонтъ и замѣну частей. Вѣсъ тѣхъ и другихъ подкосовъ одинаковъ.

О шлюзныхъ воротахъ.

Предлагаемый инж. Пузыревскимъ для рѣки Дона типъ воротъ съ горизонтальною осью вращенія на флютбетѣ взятъ имъ цѣликомъ изъ своего проекта шлюзованія рѣки Сѣвернаго Донца и составляетъ предметъ разсмотрѣнія проекта послѣдняго. Тѣмъ не менѣе намъ представляется необходимымъ разобраться въ этомъ вопросѣ, такъ какъ выборъ типа воротъ вліяетъ существеннымъ образомъ на количество работъ въ стѣнкахъ и флютбетѣ головныхъ частей и черезъ это на общую стоимость сооруженій.

Сконструированныя составителемъ проекта ворота для рѣки Дона отличаются особенной легкостью. Онѣ вѣсятъ безъ противовѣса 33.400 кгр. = 2.040 пуд. и въ этомъ, а также въ отсутствіи давленія на стѣнки, заключается ихъ плюсъ.

Къ минусу надо, казалось бы, отнести слѣдующія качества этихъ воротъ:

1) Механизмы вращенія, какъ то: ролики, шкивы, цѣпи и пр. находятся всегда подъ водою на днѣ камеры и могутъ засоряться.

2) То же можетъ случиться съ салазками, снабженными узкою щелью, по которымъ скользитъ конецъ верховыхъ тягъ.

3) Тяги эти, получивъ случайныя искривленія, въ связи съ возможнымъ засореніемъ салазокъ, не будутъ всѣ равномѣрно нагружены и въ нѣкоторыхъ изъ нихъ могутъ получиться перенапряженія матеріала, ворота же въ силу своей гибкости, получатъ искривленія, отъ чего обшивка можетъ разойтись.

4) Продольная жесткость воротъ, кромѣ указанной цѣли, необходима еще при такой большой ширинѣ камеры, какъ 15 саж., при опусканіи и подниманіи воротъ, если верхнее ребро станинъ выходитъ изъ воды негоризонтально.

5) Оба шарнира работаютъ на разрывъ, тогда какъ конструктивнѣе было бы, соотвѣтственнымъ выборомъ мѣста верхняго шарнира, заставить ворота прижимать нижній

шарниръ къ кладкѣ флютбета. Шарниров для воротъ длиною 32 м всего $11 \times 2 = 22$ шт.

Нельзя не согласиться съ авторомъ проекта въ томъ, что устройство рѣчныхъ шлюзовъ, шириною 15 саж., возможно только при однополотныхъ воротахъ съ горизонтальною осью вращенія на флютбетѣ.

Въ случаѣ устройства обыкновенныхъ двустворчатыхъ воротъ съ вертикальными осями у стѣнокъ, каждое полотнище получитъ очень необыкновенные относительные размѣры, приблизительно 8 саж. ширины и 3,5 высоты. Чтобы удержать такія ворота потребовалось бы устроить очень тяжелые устои или передать тяжесть помощью ролика на флютбетъ. Желательно было бы избѣжать того и другого.

Съ другой стороны, для помѣщенія воротъ длиною 8 саж. вдоль стѣнокъ пришлось бы увеличить длину каждой головной части на 18 метр. = 8,4 саж., что обошлось бы на весь шлюзъ при желѣзо-бетонной конструкціи приблизительно въ 105.000 руб., а при каменной—въ 117.000 р., къ этому надо прибавить дополнительную стоимость устоевъ, которые обойдутся предположительно въ 10.000 рублей на шлюзъ.

Всего на одинъ большой шлюзъ съ подпоромъ 1,50 саж.

при желѣзо-бетонѣ . . . . . 115.000 р.
» камнѣ . . . . . 127.000 »

Примѣры двустворныхъ воротъ для такого пролета намъ извѣстны, но только при значительной высотѣ воротъ. Можно указать на деревянныя ворота въ Гаврѣ для шлюза шириною 30,5 метр. Вѣсъ воротъ передается флютбету пятовымъ шарниромъ и роликами.

Подобныя же ворота построены для дока въ Ливерпулѣ, шириною 34 метр. Желѣзныя двустворныя ворота для пролета 16 саж. спроектированы еще для сооружаемаго нынѣ Панамскаго канала. Высота воротъ 11 с. и толщина 1 саж. (*Engineering Record* 1910 г. т. 61 № 9).

Желѣзное полотнище воротъ въ Hameln'ѣ на Везерѣ имѣетъ размѣры въ высоту 7,30 метр. и ширину 6,3 метр.; вѣсъ ихъ 6.000 кгр., при чемъ 1 кв. метр. обошелся около 60 рублей. Исключительно легкій типъ воротъ.

Шлюзъ въ гавани у Geestemünde имѣетъ ширину 24 метр., при чемъ размѣры желѣзнаго полотнища воротъ слѣдующіе: ширина 13,6 метръ и высота 9,30 при толщинѣ по срединѣ 0,80 метр. Ворота изогнуты по дугѣ круга. Роликовъ на флютбетѣ не имѣется.

Двустворчатыя ворота, спроектированныя инж. Пузыревскимъ для рѣки Сѣвернаго Донца при подпорѣ 2 саж. и ширинѣ камеры 7,5 саж. имѣютъ размѣры 8,85 м. × 7,10 м. при толщинѣ по срединѣ 0,78 м., при чемъ одно полотнище вѣситъ 17.733 кгр. Ворота, спроектированныя для шлюзовъ на рѣкѣ Окѣ, имѣютъ размѣры 9,27 × 5,85 м. и вѣсятъ кругло 19.000 кгр.

Пользуясь приведенными примѣрами и полагая, что вѣсъ воротъ измѣняется пропорціонально квадрату высоты и квадрату длины, можно предположительно сказать, что полотнище размѣрами 18 м, × 7,5 м. будетъ имѣть толщину 1,40 метръ и вѣсъ 100.000 кгр. (6.100 п.). Стоимость двухъ полотнищъ въ такомъ случаѣ будетъ 66 000 рублей, т. е. на 43.000 руб. дороже однополотныхъ, принятыхъ въ разсматриваемомъ проектѣ. Такимъ образомъ примѣненіе двустворчатыхъ желѣзныхъ воротъ при ширинѣ камеры 32 метр. увеличитъ стоимость одного большого каменнаго шлюза на 213.800 рублей.

Принимая во вниманіе нераціональность примѣненія этого типа воротъ къ такимъ относительнымъ размѣрамъ ширины и высоты полотнища, а также приведенный расчетъ стоимости, мы принуждены отказаться отъ мысли примѣнить обычный типъ двустворныхъ воротъ.

Приходится остановиться на однополотныхъ воротахъ, съ горизонтальной осью вращенія на флютбетѣ. Такія ворота имѣютъ довольно большое распространеніе, но отли-

чаются въ большинствѣ случаевъ отъ предложеннаго составителемъ проекта типа тѣмъ, что, имѣя ось вращенія на флютбетѣ, опираются въ поднятомъ положеніи на соотвѣтствующіе выступы на устояхъ, и въ этомъ случаѣ вопросъ о ширинѣ шлюза выступаетъ опять со всей остротою. Намъ не извѣстно случая примѣненія воротъ съ горизонтальной осью вращенія для пролета болѣе 15—16 м.

Подобнаго рода ворота имѣются на каналѣ Oderspree, но при ширинѣ (длинѣ) воротъ 9,60 м. и высотѣ 3,39 м. Ворота деревянныя и поднимаются цѣпями, прикрѣпленными къ верхнему ребру.

Ворота рѣчной гавани въ Kostheim'ѣ размѣрами 4,0 × × 12 метр., подымаются помощью зубчатой штанги, колеса и червяка. Вѣсъ собственно воротъ 15 тоннъ.

Ворота опускаются въ углубленіе въ флютбетѣ, которое однако легко заносится пескомъ (*Die Schiffsschleusen von Brennecke*, стр. 212).

При ширинѣ камеры 32 м. и въ предположеніи передачи давленія на устои, толщина воротъ (высота фермъ) получилась бы болѣе 2-хъ метровъ и вѣсъ ихъ и стоимость оказались бы очень значительны. Вмѣстѣ съ тѣмъ, устои пришлось бы устроить болѣе солидныхъ типовъ, принимая во вниманіе давленіе воротъ и продольный моментъ, дѣйствующій на устой. Тѣмъ не менѣе, теоретически такой типъ воротъ можно, казалось бы, признать наиболѣе солиднымъ.

Упомянутыхъ выше недостатковъ не имѣютъ ворота для рѣки Сѣвернаго Донца, о которыхъ упоминалось на стр. 239-й обладающія большой жесткостью и солидностью конструкціи, подымаются цѣпями, при чемъ вѣсъ воротъ частью уравновѣшивается воздушными камерами, помѣщенными въ толщѣ воротъ. Изъ приведеннаго выше описанія видно, что обѣ точки опоры воротъ въ поднятомъ состояніи находятся на флютбетѣ въ видѣ двухъ упоровъ, одного верхняго, со стороны верхняго бьефа, и другого—нижняго. Во-

рота, такимъ образомъ, на устои не опираются. Разстояніе по вертикали между упорными болтами 1,20 метр., при высотѣ воротъ 7,50 м., т. е. какъ бы зажатою частью балки является $^1/_6$ длины ея. Находя, однако, задѣлку эту недостаточно прочной, а также недостаточною продольную жесткость, въ виду отсутствія раскосовъ въ горизонтальныхъ плоскостяхъ, можно, тѣмъ не менѣе, принципіально согласиться съ такимъ типомъ воротъ, какъ наиболѣе раціональнымъ изъ всѣхъ предложенныхъ авторомъ проектовъ затворовъ шлюзовъ для рѣки Сѣвернаго Донца.

Сравнительная стоимость сооруженій.

Принимая во вниманіе представленныя соображенія и опредѣляя при новыхъ условіяхъ стоимость искусственныхъ сооруженій, трудно опредѣлить точную цифру ихъ стоимости, такъ какъ въ разсматриваемомъ проектѣ нами не только сдѣланы частичныя исправленія, но и предложены новые типы частей сооруженій—стѣнокъ, воротъ—стоимость которыхъ можетъ быть опредѣлена лишь по ближайшей ихъ разработкѣ. Въ виду этого, представляется возможнымъ привести только приблизительныя стоимости отдѣльныхъ сооруженій для разсмотрѣнныхъ варіантовъ и по нимъ опредѣлить полную стоимость шлюзованія рѣки Дона.

Приведенныя ниже стоимости сооруженій исчислены нами по нормальнымъ цѣнамъ Московскаго Округа п. с. на трехлѣтіе 1910—1912 гг., при чемъ отъ введенія вмѣсто справочныхъ цѣнъ на рабочія силы, по которымъ составлены расцѣночныя вѣдомости инженера Пузыревскаго, нормальныхъ цѣнъ, стоимость сооруженій для Нижняго Дона измѣняется въ слѣдующихъ размѣрахъ *):

Стоимость шлюзовъ уменьшается на 0,36%
„ плотинъ „ „ 1,36%
„ дамбъ увеличивается . . . . . 5,9 %

*) См. приложеніе № 1.

Средняя стоимость каменныхъ шлюзовъ для Нижняго Дона опредѣляется слѣдующая:

	Для подпора 1,50 с.	Для подпора 1,20 с.
1) Шлюзы двойные, размѣрами 15 × 120 и 7,5 × 50 с.	927.000 р.	915.000 р.
2) Шлюзы одиночные большіе, размѣрами 15 × 120	733 000 „	720.000 „
3) Шлюзы одиночные малые, размѣрами 7,5 × 50	367.000 „	348.000 „

Средняя стоимость одной плотины съ устоями, затворами и пр.:

для высоты фермы 5,70 м.	267.000 р.
„ „ „ 5,33 „	255.000 „
„ „ „ 4,00 „	211.000 „

Это составляетъ на 1 пог. саж. плотины:

для высоты 5,70 м.	3.560 р.
„ „ 5,33 „	3.400 „
„ „ 4.00 „	2.344 „

Средняя стоимость сопрягающихъ и ограждающихъ дамбъ, а также расчистка русла землечерпаніемъ на одно сооруженіе составляетъ 96.000 рублей.

Если бы представилась надобность, по возведеніи малыхъ каменныхъ шлюзовъ, размѣрами 7,5 × 50 с., удлинить ихъ до 120 с., съ оставленіемъ нижней головы съ воротами для пропуска отдѣльныхъ судовъ, то такое удлиненіе можно приблизительно исчислить въ слѣдующемъ размѣрѣ:

для подпора 1,50 с.	321.000 руб.
» » 1,20 »	304.000 »

Принимая во вниманіе, что на Нижнемъ Дону, отъ хутора Калача до г. Ростова, предполагается построить 6 сооруженій съ подпоромъ 1,50 саж., и 5 сооруженій съ под-

поромъ 1,20 саж.; плотинъ съ фермами, высотою 5,70 м.—4; высотою 5,33—5 и высотою 4,00 м.—4 шт., исчисляемъ стоимость искусственныхъ сооруженій для всего Нижняго Дона слѣдующимъ образомъ:

При устройствѣ двойныхъ каменныхъ шлюзовъ:

Стоимость шлюзовъ и плотинъ	13.958 тыс. руб.
Устройство телеграфа	104 » »
	14.062 тыс. руб.
На инструменты и приспособленія 3% .	422 тыс. руб.
	14.484 тыс. руб.
На непредвидѣнные расходы (10%) и на техническій надзоръ (4%)	2.028 тыс. руб.
	16.512 тыс. руб.
Отчужденіе затопляемыхъ земель	1.041 тыс. руб.
	17.553 тыс. руб.
Вычитая стоимость сооруженія № 1 на р. Сѣв. Донцѣ, надобность въ которомъ отпадаетъ при сооруженіи № 3 на Дону	500 тыс. руб.
Итого .	17.053 тыс. руб.

Такимъ же образомъ опредѣляется стоимость шлюзованія р. Нижняго Дона при устройствѣ большихъ одиночныхъ шлюзовъ, размѣрами 15 × 120 с. въ суммѣ 14.541 тыс. рублей, а при малыхъ одиночныхъ шлюзахъ, размѣрами 7,5 × 50 с.—въ суммѣ 10.187 тыс. рублей. Удлиненіе же малыхъ шлюзовъ до размѣровъ 7,5 × 120 саж. обойдется приблизительно въ 4.404 тыс. рублей.

Въ случаѣ примѣненія желѣзо-бетона въ камерахъ шлюзовъ и флютбетахъ плотинъ уменьшеніе стоимости шлюзованія выразится приблизительно въ размѣрѣ 15%.

Такимъ образомъ стоимость шлюзованія Нижняго Дона по нашимъ предположеніямъ опредѣлилась слѣдующая:

	Каменныя сооруженія.	Желѣзо бетонныя сооруженія.
1) При устройствѣ двойныхъ шлюзовъ	17.053.000 р.	14.495.000 р.
2) При устройствѣ одиночныхъ большихъ	14.541.000 »	12.360.000 »
3) При устройствѣ одиночныхъ малыхъ	10.187.000 »	8.659.000 »

Инженеръ *Н. Венедиктовъ.*

Выслушавъ докладъ инженера Венедиктова о типахъ искусственныхъ сооруженій, предложенныхъ инженеромъ Пузыревскимъ для шлюзованія рѣки Дона,—Техническое Совѣщаніе вошло въ обсужденіе прежде всего вопроса объ общихъ размѣрахъ судовъ и пришло къ заключенію о необходимости постройки при шлюзованіи Дона отъ Калача до Ростова шлюзовъ размѣрами: длиной 50 саж. и шириной 8 саж., короли шлюзовъ должны быть заложены съ такимъ расчетомъ, чтобы со временемъ можно было получить глубину на нихъ въ 10 футъ. Въ ближайшее же время въ соотвѣтствіи съ заданіями шлюзованія Сѣв. Донца будетъ поддерживаться глубина въ 10 четв. аршина.

Останавливаясь на такомъ размѣрѣ шлюзовъ, Совѣщаніе находитъ ихъ вполнѣ удовлетворяющими требованіямъ грузоперевозки ближайшихъ лѣтъ. Въ дальнѣйшемъ можетъ быть увеличена ихъ длина, или же могутъ быть построены рядомъ шлюзы большихъ размѣровъ.

Если принять во вниманіе, что стоимость шлюзовъ установленныхъ Совѣщаніемъ размѣровъ около 11 милліоновъ рублей, а большихъ, напримѣръ, 15 × 120 саж.—около 15 милліоновъ рублей, то, предполагая, что на ближайшіе 15 лѣтъ меньшіе шлюзы будутъ достаточны, увидимъ, что если бы сразу построить большіе шлюзы, то за 15 лѣтъ излишекъ стоимости въ 4 милліона руб. обратился

бы въ 8 милліоновъ рублей, т. е. была бы излишняя и весьма значительная затрата, такъ какъ на этотъ промежутокъ времени судоходство въ большихъ шлюзахъ нуждаться не будетъ. Съ увеличеніемъ числа лѣтъ эта разница увеличивается, и непроизводительная затрата будетъ еще значительнѣе. Принимая во вниманіе, что и при шлюзахъ 8×50 саж., является возможность въ значительной степени увеличить грузоподъемность существующаго Донского флота, нѣтъ основаній строить шлюзы большаго размѣра, такъ какъ экономически выгоднѣе будетъ увеличить ихъ въ будущемъ, или построить новые.

Нѣтъ основаній строить и меньшихъ шлюзовъ, принимая во вниманіе уже существующіе размѣры судовъ и стремленіе судостроителей увеличивать грузоподъемность судовъ за счетъ ихъ ширины въ большей степени, чѣмъ за счетъ осадки. Къ тому же практика судостроенія на рѣкахъ показываетъ, что преобладающимъ типомъ судовъ являются суда близкіе къ принятымъ размѣрамъ шлюзовъ.

Засимъ Техническое Совѣщаніе обсудило, въ порядкѣ доклада, типъ желѣзо-бетоннаго флютбета плотинъ.

Соглашаясь съ мнѣніемъ докладчика о необходимости армировать желѣзо-бетонныя плиты и балки въ нижнемъ и верхнемъ поясахъ, съ тою цѣлью, чтобы полъ могъ работать въ обоихъ направленіяхъ, какъ при давленіи воды сверху, такъ и при давленіи фильтраціонной воды снизу, Техническое Совѣщаніе обратило вниманіе на необходимость расчета свай флютбета на выдергиваніе, при условіи прочнаго скрѣпленія желѣзо-бетонной конструкціи пола съ головами деревянныхъ свай, при чемъ принятое при расчетѣ допущеніе, что отсутствуетъ подпоръ съ низовой стороны, и полъ находится ниже порога подъ полнымъ гидростатическимъ давленіемъ снизу,—признано правильнымъ, такъ какъ такой случай будетъ имѣть мѣсто при ремонтѣ за перемычками водобойной части плотины. Было высказано мнѣніе о желательности устройства третьяго

продольнаго шпунтоваго ряда у порога флютбета для большей прочности его, а также для уменьшенія фильтраціи подъ поломъ флютбета, въ виду значительной ширины его (около 10 саж.).

По вопросу о выборѣ допускаемыхъ напряженій для бетона и желѣза Техническое Совѣщаніе, признавая принятыя инж. Пузыревскимъ напряженія бетона при изгибѣ 40—50 кгр. /к/ см.^{2} и желѣза 2.000—1.100 кгр./см.^{2} преувеличенными, высказывало пожеланіе придерживаться нормъ, указанныхъ Инженернымъ Совѣтомъ. По исчисленію докладчика это повыситъ кубатуру желѣзо-бетона, въ сравненіи съ количествомъ, исчисленнымъ инж. Пузыревскимъ, приблизнтельно на 30%.

Что касается до способа защиты желѣзо-бетоннаго флютбета помощью штукатурки цементнымъ растворомъ съ примѣсью мелко-рѣзанной проволоки, то Техническое Совѣщаніе, не имѣя примѣра примѣненія такой штукатурки флютбетовъ плотинъ, не нашло возможнымъ высказаться категорически за или противъ нея, хотя и признавало за этой штукатуркой извѣстныя преимущества въ сравненіи съ обыкновенной цементной.

Перейдя къ разсмотрѣнію типовъ фермъ для разборчатыхъ частей плотины, Техническое Совѣщаніе нашло укрѣпленіе *опорныхъ подушекъ на флютбетѣ недостаточно прочнымъ, при чемъ признано желательнымъ соединить башмаки между собою стяжкой.* Далѣе Техническое Совѣщаніе согласилось съ мнѣніемъ докладчика, что верхняя консоль фермы недостаточно жестка и не обезпечена отъ поврежденія при косыхъ ударахъ и при опусканіи фермъ на флютбетъ. Что же касается до выбора типа подкосовъ, трубчатыхъ и клепаныхъ, то Совѣщаніе высказалось въ пользу второго.

Варіантъ бетоннаго флютбета, а также типъ каменныхъ устоевъ плотинъ, взятые инженеромъ Пузыревскимъ изъ его проекта шлюзованія р. Сѣвернаго Донца, возраженій со стороны членовъ Техническаго Совѣщанія не вызвали.

Выслушавъ соображеніе докладчика о недостаточной прочности и устойчивости каменныхъ стѣнокъ шлюзовъ, Техническое Совѣщаніе полагало правильнымъ требовать отъ подпорной стѣнки устойчивости въ двухъ случаяхъ, какъ при давленіи земли и пустой камерѣ, такъ и при давленіи воды со стороны камеры и отсутствіи засыпки.

Въ послѣднемъ случаѣ водопроводная галлерея должна выдерживать гидростатическое давленіе изнутри при наполненной камерѣ. Находя возможнымъ нѣсколько уменьшить площадь поперечнаго сѣченія водопроводной галлереи и вводя ее въ толщу стѣнки для полученія большей монолитности, Техническое Совѣщаніе намѣтило въ общихъ чертахъ измѣненную нѣсколько форму такой подпорной стѣнки, въ предположеніи, что при составленіи детальнаго проекта будетъ произведенъ подробный расчетъ стѣнки въ соотвѣтствіи съ изложенными соображеніями. Вмѣстѣ съ тѣмъ Техническое Совѣщаніе полагало желательнымъ, чтобы при расчетѣ каменныхъ сооруженій не допускалось въ кладкѣ растягивающихъ усилій.

При разсмотрѣніи варіанта подпорной стѣнки изъ желѣзо-бетона, авторъ проекта освѣтилъ основной принципъ устойчивости ея, заключающейся въ томъ, что стѣнка, покоящаяся на естественномъ откосѣ грунта, принятомъ равнымъ 25°, находится въ силу тренія въ равновѣсіи, въ запасъ же устойчивости идетъ отпоръ земли передъ стѣнкой со стороны камеры. Не отрицая правильности этого принципа, докладчикъ не находилъ возможнымъ высказаться за осуществленіе стѣнки по предлагаемому проекту, въ виду рискованности конструкціи и неопредѣленности въ распредѣленіи какъ усилій въ частяхъ стѣнки, такъ и дѣйствующихъ на стѣнку внѣшнихъ силъ. Изъ обмѣна мнѣній, при которомъ было обращено вниманіе на нежелательность помѣщенія реберъ внутри водопроводной галлереи, выяснилось, что Техническое Совѣщаніе не нашло возможнымъ съ технической точки зрѣнія катего-

рически высказаться по этому вопросу. Отдавая должное остроумному принципу, положенному въ основаніе расчета устойчивости стѣнки, Техническое Совѣщаніе не находило, съ экономической точки зрѣнія, преимущества на сторонѣ предложеннаго типа стѣнки, такъ какъ стоимость 1 пог. саж. ея исчисляется въ размѣрѣ около 900 рублей безъ шпунтоваго ряда, тогда какъ обыкновенная подпорная желѣзо-бетонная стѣнка, снабженная брусчатымъ шпунтовымъ рядомъ, а также отдѣльными сваями подъ основаніемъ, обойдется по подсчету докладчика, сдѣланному по цѣнамъ смѣты инж. Пузыревскаго, въ 750 руб. Разница эта еще болѣе увеличится, если пересчитать элементы стѣнки инженера Пузыревскаго по пониженнымъ нормамъ допускаемыхъ напряженій, о чемъ говорилось выше.

Перейдя къ разсмотрѣнію системы предложенныхъ инженеромъ Пузыревскимъ шлюзныхъ воротъ съ горизонтальною осью вращенія, помѣщенной на флютбетѣ, Техническое Совѣщаніе признало за ними несомнѣнное достоинство, заключающееся въ ихъ легкости, а также въ томъ, что усилія не передаются устоямъ.

Соглашаясь съ мнѣніемъ докладчика, что возможно, при неравномѣрномъ натяженіи тягъ, перенапряженіе матеріала, и ворота въ случаѣ разрыва тяги, не будутъ обезпечены отъ разрушенія, Техническое Совѣщаніе склонялось въ сторону усиленія полотнища въ отношеніи продольной жесткости. Принимая во вниманіе заявленіе инженера Пузыревскаго, что имъ будетъ представленъ болѣе совершенный типъ воротъ съ горизонтальною осью вращенія, Техническое Совѣщаніе воздержалось отъ одобренія представленной системы воротъ.

Кромѣ изложеннаго, Техническое Совѣщаніе обсудило вопросъ о мѣстахъ расположеній сооруженій, при чемъ было установлено, что окончательное расположеніе плотинъ и ихъ число можетъ опредѣлиться лишь при составленіи окончательнаго проекта, которому должны предшествовать

опредѣленіе качествъ грунтовъ и другія дополнительныя изслѣдованія на мѣстѣ.

По вопросу о возможномъ обходѣ рѣкою сооруженій Техническое Совѣщаніе высказалось за необходимость предвидѣть возможность этого явленія, при чемъ мѣрами противъ этого нужно считать выборъ мѣстъ сооруженій въ неизмѣняющихся участкахъ рѣки, устройство незатопляемыхъ дамбъ, закрытіе побочныхъ протоковъ и пр.

Какъ выяснено было въ засѣданіяхъ Техническаго Совѣщанія 7 и 11 августа отверстія плотинъ должны быть расчитаны по скорости около 0,75 саж. въ секунду, что вызоветъ увеличеніе общаго отверстія плотинъ приблизительно на 20%, а всего на сумму около 600.000 рублей.

Разсмотрѣвъ соображенія докладчика, на основаніи которыхъ онъ составилъ приблизительный подсчетъ стоимости шлюзованія р. Нижняго Дона отъ хутора Калача до г. Ростова, Техническое Совѣщаніе находило правильными внесенныя въ смѣту дополненія и измѣненія, а также одобрило принятое докладчикомъ отчисленіе на непредвидѣнные расходы въ размѣрѣ 10%. Съ своей стороны Техническое Совѣщаніе, кромѣ указаннаго выше увеличенія стоимости плотинъ полагало нужнымъ предвидѣть еще слѣдующіе расходы:

1) Запасныя фермы для плотинъ (25% ихъ количества)	75.000 р.
2) Запасныя ворота, щиты для галлерей и т. п. по 10.000 р. на шлюзъ, всего	110.000 »
3) Огражденіе плотинъ	500.000 »
4) Устройство переѣздовъ и т. п.	40.000 »
5) Дополнительныя изысканія и составленіе окончательнаго проекта	50.000 »
Итого	775.000 р.

Стоимость каменныхъ шлюзовъ размѣрами 8 × 50 саж. вмѣсто принятыхъ авторомъ проекта 7,5 × 50 с. вызываетъ,

по исчисленію докладчика, увеличеніе стоимости одного шлюза съ подпоромъ 1,50 саж. на 7.000 руб. а съ подпоромъ 1,20 саж.—на 6.600 р., а всего $7.000 \times 6 + 6.600 \times 5 = 75.00$ руб., противъ исчисленной въ разсматриваемомъ проектѣ.

На основаніи всего изложеннаго, Техническое Совѣщаніе полагало бы:

1) При составленіи проекта шлюзованія Нижняго Дона отъ хутора Калача до г. Ростова принять къ руководству вышеизложенныя соображенія Техническаго Совѣщанія, при чемъ матеріаломъ для искусственныхъ сооруженій могутъ служить какъ камень, такъ и желѣзо-бетонъ, размѣры же шлюзовъ должны быть 8×50 саж. съ заложеніемъ королей на 10 фут.

2) Предварительное исчисленіе стоимости шлюзованія Нижняго Дона, при устройствѣ каменныхъ сооруженій, опредѣлить, за вычетомъ 500.000 руб., назначенныхъ на сооруженіе № 1 на рѣкѣ Сѣверномъ Донцѣ, въ суммѣ 11.600.000 рублей.

Подлинный за надлежащими подписями.

Записка инженера Калиновича.

О разсмотрѣніи расцѣночныхъ вѣдомостей на устройство сооруженій для шлюзованія р. Дона.

По разсмотрѣніи расцѣночныхъ вѣдомостей на устройство сооруженій по шлюзованію верхняго и нижняго р. Дона выяснилось, что въ нихъ встрѣчаются небольшія неточности какъ въ ту, такъ и въ другую сторону, почему особеннаго вліянія на итоги смѣтъ имѣть не могутъ.

Что касается измѣненія стоимости сооруженій отъ введенія вмѣсто справочныхъ цѣнъ на рабочія силы, по которымъ составлены расцѣночныя вѣдомости, нормальныхъ цѣнъ Московскаго Округа путей сообщенія на трехлѣтіе 1910, 1911, 1912 г.г.,

то для Нижняго Дона

уменьшается стоимость шлюзовъ на 0,36%
» » плотинъ » 1,36%
увеличивается стоимость сопрягающихъ и ограждающихъ дамбъ на 5,9%

Если же компенсировать частичныя увеличенія и уменьшенія стоимости отдѣльныхъ сооруженій, то въ общемъ стоимость всѣхъ сооруженій Нижняго Дона уменьшится на 0,11% (около 13.762 руб.).

Для *Верхняго Дона* стоимость сооруженій увеличится отъ введенія нормальныхъ цѣнъ вмѣсто справочныхъ, причемъ

стоимость шлюзовъ на 0,47%
» плотинъ » 0,49%
» ограждающихъ и сопрягающихъ дамбъ на 5,9%

Принимая во вниманіе эти измѣненія стоимости отдѣльныхъ сооруженій, получаемъ, что общее увеличеніе стоимости сооруженій Верхняго Дона будетъ на 1% (около 90 тыс. руб.).

Инженеръ *Калиновичъ.*

Сравнительная вѣдомость справочныхъ и нормальныхъ цѣнъ въ районахъ р. Дона.

НАИМЕНОВАНІЕ РАБОЧИХЪ.	Среднія нормальныя цѣны.		Справочныя цѣны.	
	Руб.	К.	Руб.	К.
Воронежская губ				
IV. Техническій участокъ.				
Дернокладчикъ	—	85	—	75
Землекопъ	—	88	—	75
Каменьщикъ	1	18	—	85
Кузнецъ	1	20	1	05
Кровельщикъ	1	15	1	05
Слесарь	1	35	—	—
Столяръ	1	30	1	05
Чернорабочій	—	75	—	65
„ на водѣ	—	85	—	—
Одноконная подвода съ проводникомъ	1	88	1	60
Область Войска Донского.				
IV. Техническій участокъ.				
Дернокладчикъ	1	—	1	40
Землекопъ	1	—	1	15
Каменьщикъ	1	10	1	40
Кровельщикъ	1	05	1	40
Кузнецъ	1	10	1	50
Плотникъ	1	40	1	40

НАИМЕНОВАНІЕ РАБОЧИХЪ.	Среднія нормальныя цѣны.		Справочныя цѣны.	
	Руб.	К.	Руб.	К.
Слесарь	1	43	—	—
Столяръ	1	32	2	—
Чернорабочій	—	85	1	10
„ на водѣ	—	—	—	—
Одноконная подвода съ проводникомъ	2	20	3	—
Область Войска Донского.				
V. Технический участокъ.				
Дернокладчикъ	—	—	1	40
Землекопъ	1	40	1	15
Каменьщикъ	1	55	1	40
Кровельщикъ	1	70	1	40
Кузнецъ	1	50	1	50
Плотникъ	1	35	1	40
Столяръ	1	62	2	—
Слесарь	2	18	—	—
Чернорабочій	—	95	1	10
„ на водѣ	—	—	—	—
Одноконная подвода съ проводникомъ	1	87	3	—

Инженеръ *Калиновичъ.*

Копія.

На подлинномъ резолюція Г. Министра Путей Сообщенія: «Исполнить согласно отмѣткамъ». 15—II.

Вѣрно: *К. Акуловъ.*

ЖУРНАЛЪ
ИНЖЕНЕРНАГО СОВѢТА.
№ 99.

12 октября 1911 г.

Предсѣдательствовалъ д. с. с. *Куницкій.*

Присутствовали:

Членъ Инженернаго Совѣта тайный совѣтникъ *Бѣлелюбскій.*
„ „ „ „ „ *Риппасъ.*
„ „ „ „ „ *Тимоновъ.*
„ „ „ „ „ *Кетрицъ.*
„ „ „ „ „ *Максимовичъ.*
„ „ „ „ „ *Брандтъ.*
„ „ „ дѣйств. стат. сов. *Гершельманъ.*
„ „ „ „ „ „ *Струве.*
„ „ „ „ „ „ *Антошинъ.*
Исп. об. члена Совѣта „ „ „ *Любимовъ.*
Представ. Военнаго вѣдомства „ „ „ *Плевинскій.*
Представ. Мин. Финансовъ „ „ „ *Бончъ-Осмоловскій.*
Нач. Упр. В. В. П. и Ш. Д. стат. сов. Князь *Шаховской.*
Зам. Нач. Управленія к. ж. дорогъ „ „ *Митинскій.*
Представ. Государств. Контроля „ „ *Беклемишевъ.*

Лица, командированныя въ засѣданіе Совѣта:

Составитель проекта дѣйств. статскій сов. *Пузыревскій.*
Представ. Упр. В. В. П. и Ш. Д.: коллеж. сов. *Калининъ.*
„ „ „ „ „ „ „ „ „ „ *Акуловъ.*
„ „ „ „ „ „ „ коллеж. асс. *Алексѣевъ.*
„ „ „ „ „ „ „ „ секр. *Венедиктовъ.*

Слушанъ приложенный при семъ докладъ члена Инженернаго Совѣта тайнаго совѣтника Максимовича по проектамъ улучшенія судоходныхъ условій рѣки Дона, внесеннымъ Управленіемъ Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ Дорогъ.

Внесенныя данныя.

Управленіемъ Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ Дорогъ, при отношеніи отъ 29 іюля с. г. за № 10425, внесены въ Инженерный Совѣтъ проектныя данныя по улучшенію судоходныхъ условій р. Дона, въ составѣ слѣдующихъ документовъ, проектовъ, смѣтъ и пояснительныхъ записокъ:

1) 4 журнала Техническаго Совѣщанія за №№ 203, 204, 205, 206.

2) Пояснительная записка. Общая часть (кн. 1).

3) Пояснительная записка къ проектамъ сооруженій (книга 1).

4) Смѣта и расцѣночная вѣдомость на устройство сооруженій (кн. 1).

5) Вѣдомость количества затопляемыхъ земель (книга 1).

6) Сокращенный продольный профиль въ масштабѣ 5 верстъ для горизонтальныхъ и 1 саж. для вертикальныхъ разстояній въ 0,01 саж., съ показаніемъ мѣстъ расположенія сооруженій, и планы у мѣстъ сооруженій (папка 1).

7) Профиля у мѣстъ расположенія сооруженій и подсчетъ количества земляныхъ и мостовыхъ работъ (папокъ 3).

8) Чертежи проектированныхъ сооруженій (папка 1).

9) а) Планы участка р. Дона отъ устья р. Иловли до хут. Рубежнаго, по изысканіямъ инж. Реевскаго, и участка рѣки отъ хутора Рубежнаго до г. Ростова-на-Дону, по изысканіямъ 1906—1910 г.г., въ масштабѣ 1 вер. въ 0,01 саж.; б) планы тѣхъ же участковъ въ масштабѣ 100 саж. въ 0,01 саж.; в) планы рѣки Аксая по изысканіямъ инженера Пузыревскаго, въ масштабѣ 100 саж. въ 0,01 саж.; г) со-

кращенный продольный профиль участка рѣки Дона отъ хутора Калача до г. Ростова-на-Дону, въ масштабѣ 5 верстъ для горизонтальныхъ и 1 саж. для вертикальныхъ разстояній въ 0,01 саж. (папка 1);

10) а) сокращенный продольный профиль участка рѣки Дона отъ устья р. Иловли до г. Ростова-на-Дону, въ масштабѣ 1 верста для горизонтальныхъ и 1 саж. для вертикальныхъ разстояній въ 0,01 саж.; б) подробный продольный профиль участка р. Дона отъ хутора Рубежнаго до г. Ростова-на-Дону, въ масштабѣ 50 саж. для горизонтальныхъ и 1 саж. для вертикальныхъ разстояній въ 0,01 саж.; в) то же р. Аксая, по изысканіямъ инж. Пузыревскаго 1897 г. (папокъ 3).

11) Поперечные профиля р. Дона на участкѣ отъ хут. Рубежнаго до г. Ростова-на-Дону, въ масштабѣ 50 саж. для горизонтальныхъ и 1 саж. для вертикальныхъ разстояній въ 0,01 саж. (папокъ 3).

12) Графики водомѣрныхъ постовъ (папокъ 1).

13) Черновые планы въ масштабѣ 100 саж. въ 0,01 саж. (папка 1).

14) Полевые книжки и журналы (коробокъ 3).

15) Чертежи къ проекту улучшенія Ср. Дона (2 папки).

16) 60 тетрадей смѣтъ и вѣдомостей (1 папка).

17) Пояснительная записка объ улучшеніи средней части р. Дона, съ 64 приложеніями.

18) Сокращенный профиль р. Дона отъ хут. Хлѣбнаго до Воронежской губ. (1 листъ).

19) Типы сооруженій, употребляемыхъ на IV участкѣ р. Дона (1 листъ).

20) Кривыя состоянія воды (1 листъ).

Докладъ члена Инженернаго Совѣта тайн. сов. Максимовича.

Въ приложенномъ при семъ докладѣ члена Совѣта тайн. сов. Максимовича приведена слѣдующая справка съ главными данными о рѣкѣ Донѣ, о свойствахъ его въ отношеніи судоходства и экономическомъ значеніи прилегающаго къ нему района.

Справка. Общая длина р. Дона 1.860 верстъ. Бассейнъ рѣки Дона по Тилло составляетъ 377.000 кв. верстъ.

Донъ судоходенъ въ настоящее время отъ ст. Лиски до гор. Ростова, на протяженіи 1.300 верстъ, при чемъ отъ ст. Лиски до Калача судоходенъ только весною, въ теченіе 2 мѣсяцевъ, и рѣдко лѣтомъ, при исключительно хорошемъ горизонтѣ воды.

Большой паводокъ на Дону бываетъ только однажды весною, при чемъ въ разныхъ мѣстахъ вода поднимается различно, преимущественно отъ 2 до 3 саж. надъ среднениз-кимъ лѣтнимъ горизонтомъ; но въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, какъ, напр., у станицы Качалинской, подъемъ высокой воды достигаетъ иногда 6 саж. Уклоны теченія весьма различны, болѣе сильные уклоны замѣчаются на верхнемъ участкѣ и достигаютъ мѣстами 15—20 сотыхъ саж. на версту, менѣе значительные уклоны на среднемъ участкѣ, достигая около 3—4 сотыхъ саж. на версту, а ниже устья Сѣв. Донца уклоны едва замѣтны, составляя всего около 1—1½ сотой саж. на версту теченія рѣки.

Расходъ воды въ р. Дону на верхнемъ участкѣ наименьшій лѣтній—отъ 1 до 4 куб. саж., ниже устья рѣки Воронежа до 7 куб. саж., далѣе отъ 7 до 9 куб. саж.; на среднемъ и нижнемъ—отъ 12 до 28 куб. саж. Расходъ высокихъ водъ въ нижней части рѣки достигаетъ, согласно имѣющихся измѣреній, около 200 куб. саж. въ секунду.

Ниже г. Ростова начинается гирловой участокъ р. Дона, тянущійся на протяженіи 58 верстъ до впаденія рѣки въ Азовское море; здѣсь главный фарватеръ Дона представляетъ собою искусственный каналъ полуморского типа, углубленный пока до 12′ и 15′ и предположенный къ углубленію до 22′.

Населенія въ бассейнѣ Дона считается около 15.000.000 душъ.

Фабрично-заводская промышленность вырабатываетъ грузовъ на сумму свыше 147.000.000 рублей.

Подъ пашнями въ басс. Дона занято 52,50% всей площади.

„ лугами „ „ „ „ 10,20% „ „
„ лѣсами „ „ „ „ 5,60% „ „
„ неудобн. землей и нѣдрами 22,60% „ „

При среднемъ урожаѣ 50 пудовъ съ десятины, считая для прокормленія населенія по 18 пуд. хлѣба и нѣкоторое количество на сѣмена, изъ всего бассейна Дона можетъ быть вывозимо пшеницы и ржи, даже и при теперешней системѣ хозяйства, свыше 300 милл. пудовъ.

Каменнаго угля добывается въ бассейнѣ Дона свыше 800 милл. пудовъ въ годъ.

Рѣчной флотъ на р. Дону состоитъ изъ 64 пароходовъ и 471 судна; самые большіе изъ нихъ имѣютъ длину 40 саж. и ширину 6 саж.

Въ докладѣ тайн. сов. Максимовича выясняется, что, независимо отъ необходимости улучшенія судоходныхъ условій, р. Дона, въ качествѣ самостоятельнаго рѣчного пути длиною свыше 1.300 верстъ, пролегающаго въ хлѣбородномъ и промышленномъ районѣ, улучшеніе этихъ условій неотлагательно требуется въ низовомъ участкѣ рѣки, между Сѣвернымъ Донцомъ и Ростовомъ, въ виду выполняемаго нынѣ, на ассигнованные въ 1910—1911 гг. кредиты, шлюзованія главнаго притока Дона—рѣки Сѣвернаго Донца. Для этой цѣли въ руслѣ Сѣвернаго Донца строится 6 водоподъемныхъ плотинъ и столько же шлюзовъ, съ камерами длиною 50 саж. и шириною 8 саж. По окончаніи этихъ работъ, на протяженіи около 200 верстъ отъ устья Сѣвернаго Донца до станицы Гундоровской, будетъ созданъ удобный водный путь для судовъ съ осадкою до 10 четвертей аршина. Чтобы вполнѣ использовать этотъ путь и дать плавающимъ по Сѣверному Донцу судамъ выходъ къ порту Ростову, необходимо довести до той же глубины участокъ Дона отъ устья Сѣвернаго Донца до Ростова. Это предусмотрѣно было и Инженернымъ Со-

вѣтомъ, который, по одобреніи проекта шлюзованія Сѣвернаго Донца, по утвержденному Г. Министромъ Путей Сообщенія журналу Совѣта отъ 30 іюля 1903 г. № 70, между прочимъ постановилъ: «Признать необходимымъ принять надлежащія мѣры къ улучшенію судоходнаго состоянія р. Дона въ нижней его части, отъ впаденія р. Сѣвернаго Донца, съ цѣлью приведенія судоходнаго состоянія р. Дона, на упомянутомъ протяженіи, въ соотвѣтствіе съ улучшаемымъ воднымъ путемъ по Сѣверному Донцу».

Въ послѣднее время Междувѣдомственная Комиссія для составленія плана работъ по улучшенію и развитію водяныхъ сообщеній Имперіи включила также въ число важныхъ очередныхъ работъ устройство водной магистрали черезъ Волгу и Донъ, путемъ соединенія обѣихъ этихъ рѣкъ посредствомъ канала. Каналъ этотъ долженъ подойти къ Дону около Калача, отъ котораго начинается средній участокъ р. Дона, простирающійся до впаденія въ него Сѣв. Донца. Этотъ участокъ предполагалось шлюзовать, а въ нижнемъ участкѣ поддерживать судоходную глубину землечерпаніемъ.

Соображенія докладчика.

Послѣ подробныхъ извлеченій изъ журналовъ Техническаго Совѣщанія Управленія Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ Дорогъ, съ разборомъ разныхъ предположеній объ улучшеніи судоходныхъ условій рѣки Дона, докладчикъ даетъ слѣдующую характеристику трехъ участковъ этой рѣки.

Первый, отъ впаденія р. Сосны до хутора Калача, со сравнительно большими уклонами, весьма часто достигающими 8—12 сотыхъ саж. паденія на версту, а въ нѣкоторыхъ мѣстахъ даже доходящими до 20 сотыхъ саж. на версту (Кушинскій перекатъ—0,0004), съ небольшимъ расходомъ воды, едва достигающимъ 4—8 куб. саж. въ секунду при низкомъ горизонтѣ воды, и съ большимъ числомъ подвижныхъ песчаныхъ перекатовъ, которыхъ здѣсь на-

считывается, на протяженіи 1.025 верстъ, до 124, съ глубиною на нихъ по фарватеру въ низкую воду всего въ 12, а иногда и менѣе вершковъ. Образованіемъ своимъ большинство упомянутыхъ перекатовъ обязано подмыву песчаныхъ береговъ рѣчной долины и массовымъ выносамъ песку и ила изъ боковыхъ балокъ и овраговъ, въ связи съ разнаго рода неправильностями теченія и расширеніями русла. Какъ уже было упомянуто, на этомъ участкѣ судоходство совершается почти исключительно въ весенніе мѣсяцы во время прибыли воды.

Второй участокъ, отъ хутора Калача до впаденія въ Донъ его главнаго притока, Сѣвернаго Донца, протяженіемъ 360 верстъ, характеризуется менѣе значительными уклонами теченія, достигающими здѣсь 3—4 сотыхъ сажени на версту (0,00004—0,00006) и болѣе значительнымъ обиліемъ воды, въ межень отъ 9 до 19 куб. саж., и хотя этотъ участокъ также обилуетъ мелководными песчаными перекатами, но плесы между перекатами отличаются большей глубиной, и судоходство совершется здѣсь всю навигацію, при оказываемомъ ему воспособленіи расчисткой землечерпательными машинами наиболѣе мелководныхъ мѣстъ на перекатахъ.

Наконецъ, третій, нижній или устьевой участокъ, отъ впаденія р. Сѣвернаго Донца до города Ростова, протяженіемъ 133 версты, отличается какъ большей многоводностью, въ межень, а именно отъ 20 до 28 куб. саж. въ секунду, такъ и крайне малыми уклонами, едва достигающими 1 или $1^1/_2$ сотыхъ сажени на версту; участокъ этотъ судоходенъ въ теченіе всей навигаціи, хотя въ низкую воду—для судовъ съ осадкой въ 6 четв. аршина.

Цѣль работъ.

Обращаясь къ вопросу, какой судоходной глубиной слѣдуетъ задаться для рѣки Дона, и, въ частности, однообразной ли для всего протяженія рѣки или различной по участкамъ, докладчикъ полагаетъ, что въ интересахъ пра-

вильнаго развитія дальнихъ транзитныхъ перевозокъ грузовъ по воднымъ путямъ слѣдуетъ привести рѣку Донъ на всемъ его протяженіи въ такое судоходное состояніе, которое допускало бы плаваніе въ теченіе всей навигаціи крупныхъ судовъ, поднимающихъ отъ 100 до 120 тысячъ пудовъ груза; для такихъ судовъ необходимо обезпеченіе осадки въ 10 четвертей аршина. Уже неоднократно было высказываемо, какъ на судоходныхъ съѣздахъ, такъ и въ Междувѣдомственной Комиссіи по улучшенію и развитію сѣти водныхъ путей нашей Имперіи, что при улучшеніи нашихъ главныхъ судоходныхъ артерій (за исключеніемъ р. Волги), равно какъ и при развитіи искусственныхъ водныхъ системъ, слѣдуетъ признать, какъ наиболѣе возможную и вполнѣ выгодную, осадку для судовъ въ 10 четв. аршина. При такой осадкѣ судна, при длинѣ его отъ 45 до 50 саж. и ширинѣ отъ 7 до 7,50 саж., подъемная сила его составитъ отъ 100 до 120 тыс. пудовъ полезнаго груза. Такое судно, являясь типовымъ, будетъ пользоваться при улучшеніи всей сѣти нашихъ водныхъ путей далекими транзитными рейсами, особенно выгодными при водномъ транспортѣ грузовъ. Однако, въ отношеніи Верхняго Дона, до Калача, докладчикъ, присоединяясь къ мнѣнію Техническаго Совѣщанія, считаетъ возможнымъ на первыхъ порахъ ограничиться обезпеченіемъ возможной осадки судовъ не въ десять, а въ 5 четвертей, по слѣдующему мотиву.

На всемъ протяженіи Верхняго Дона не встрѣчается на рѣкѣ ни одного крупнаго центра заводской добывающей и обрабатывающей промышленности, не имѣется также пока никакихъ крупныхъ торговыхъ пунктовъ или городовъ съ большимъ потребленіемъ товаровъ, и не существуетъ сколько-нибудь значительнаго рѣчного флота. Для того, чтобы судоходное движеніе могло здѣсь развиться, нуженъ значительный промежутокъ времени, а между тѣмъ, если бы обратиться нынѣ же къ шлюзованію этого участка

рѣки, для обезпеченія 10-ти четвертной осадки судовъ, то это потребовало бы не менѣе 14 милл. рублей. Но этими устройствами судоходство могло бы воспользоваться лишь по истеченіи 10—15 лѣтъ, а къ тому времени стоимость затраченнаго капитала возрастетъ почти вдвое, до 28 милл. рублей, и возмѣщеніе такой затраты казны въ видѣ налога на судоходство явилось бы для него самого очень обременительнымъ. Между тѣмъ, улучшеніе верхней части Дона для осадки судовъ въ 5 четвертей аршина во всю навигацію при помощи землечерпанія и частичнаго выправленія русла потребуетъ расхода всего около 2 милл. руб. и можетъ быть исполнено въ короткій періодъ 3—4 лѣтъ. Если же, по истеченіи долгаго промежутка времени, судоходство на этомъ участкѣ возрастетъ настолько, что осадка въ 5 четвертей станетъ уже недостаточной, то тогда можно будетъ и найти средства для дальнѣйшихъ улучшеній, съ доведеніемъ глубины на этомъ участкѣ до размѣра, соотвѣтствующаго нижнему плесу за Калачемъ.

Разбирая разные способы, при помощи которыхъ можетъ быть достигнута заданная глубина на разныхъ участкахъ рѣки Дона, и принявъ за основаніе различныя имѣющіяся по этому предмету предположенія (проектъ выправленія Верхняго Дона до хутора Калача инж. Легуна, проектъ шлюзованія всего Дона отъ устья р. Сосны до Ростова инж. Пузыревскаго и другія предположенія), разсматривавшіяся Техническимъ Совѣщаніемъ Управленія Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ Дорогъ, докладчикъ находитъ для верхняго участка отъ устья р. Сосны до Калача наиболѣе цѣлесообразнымъ пользоваться землечерпаніемъ, съ частичнымъ выправленіемъ русла на тѣхъ перекатахъ, гдѣ землечерпательныя прорѣзи не могутъ держаться, и съ загражденіемъ нѣкоторыхъ овраговъ, засоряющихъ русло своими выносами. Для средняго участка, отъ хутора Калача до ст. Кочетовской, расположенной въ 8 верстахъ ниже впаденія въ Донъ р. Сѣвернаго

Донца, докладчикъ, вмѣстѣ съ Техническимъ Совѣщаніемъ Управленія Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ Дорогъ, признаетъ необходимымъ примѣнить шлюзованіе, съ расположеніемъ плотинъ, въ общемъ, какъ предположено по проекту инж. Пузыревскаго. При этомъ, какъ относительно работъ землечерпанія и регулированія на верхнемъ участкѣ, такъ и по проекту шлюзованія средняго участка, докадчикъ даетъ рядъ подробныхъ техническихъ указаній, выводы изъ которыхъ включены имъ въ приведенный ниже проектъ заключенія.

Между прочимъ, докладчикъ признаетъ необходимымъ, придерживаясь, при исполненіи шлюзованія средняго участка р. Дона, заданной осадки въ десять четвертей, предоставить Управленію Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ Дорогъ заложить короли шлюзовъ на большей глубинѣ для осадки въ 9 футъ съ цѣлью облегченія возможности, впослѣдствіи, при наступленіи въ томъ надобности, приспособить этотъ участокъ помощью землечерпанія къ пропуску судовъ большей осадки, безъ необходимости дорогой перестройки шлюзовъ.

Для низового участка р. Дона, отъ устья Сѣвернаго Донца до Ростова, по проекту инж. Пузыревскаго предположена постройка двухъ плотинъ со шлюзами.

Предсѣдатель Техническаго Совѣщанія Управленія Внутр. Водн. Пут. и Шосс. Дорогъ д. с. с. Липинъ высказался за оставленіе участка рѣки Дона ниже впаденія Сѣвернаго Донца свободнымъ, такъ какъ здѣсь не имѣется сколько-нибудь значительныхъ уклоновъ теченія, и помощью землечерпанія на этомъ участкѣ можетъ быть поддерживаема глубина въ самую низкую воду не менѣе 10 четвертей аршина. Къ тому же мнѣнію склоняется и докладчикъ. По указанію тайн. сов. Максимовича, оставленіе этого участка рѣки свободнымъ, нестѣсненнымъ сооруженіями и въ то же время широкимъ и глубокимъ, представляетъ столь очевидное преимущество, что не требуетъ

особыхъ поясненій, а въ то же время еще является и съ экономической точки зрѣнія наивыгоднѣйшимъ. При этомъ имѣется лишь одно неблагопріятное явленіе, свойственное вообще устьевымъ частямъ многихъ рѣкъ, и которое заключается въ быстромъ сгонѣ и довольно значительномъ пониженіи горизонта воды подъ вліяніемъ сильныхъ вѣтровъ, періодически дующихъ въ извѣстномъ, совпадающемъ съ рѣчнымъ теченіемъ, направленіи.

Для выясненія мѣръ борьбы съ пониженіемъ горизонта воды на низовомъ участкѣ Дона отъ вліянія угонныхъ вѣтровъ было образовано, по распоряженію Управляющаго Министерствомъ Путей Сообщенія, совѣщаніе на мѣстѣ, съ участіемъ свѣдущихъ, знакомыхъ съ мѣстными условіями, лицъ, происходившее подъ предсѣдательствомъ докладчика. Результаты Совѣщанія приведены въ докладѣ подробно. Большинство Совѣщанія высказалось за оставленіе низового участка рѣки Дона отъ станицы Кочетовской до г. Ростова свободнымъ, съ углубленіемъ его до необходимой для судовъ осадки въ 10 четвертей аршина, помощью правильно и широко поставленныхъ землечерпательныхъ работъ, для чего необходимо, по мнѣнію Совѣщанія, не менѣе двухъ дноуглубительныхъ снарядовъ большой мощности, не менѣе 50 куб. саж. часовой производительности, съ соотвѣтственными рефулерами. Борьба съ временнымъ пониженіемъ горизонтовъ воды отъ угонныхъ вѣтровъ должна вестись, по указанію того-же большинства Совѣщанія,—также какъ и въ гирлахъ Дона,—помощью образованія запасовъ глубины въ дноуглубительныхъ прорѣзяхъ.

Если бы, однако, сверхъ ожиданія, опытъ широко поставленныхъ землечерпательныхъ работъ не далъ ожидаемыхъ отъ нихъ результатовъ, то лишь послѣ того, по мнѣнію Совѣщанія, слѣдовало бы поставить вопросъ о шлюзованіи нижняго участка рѣки Дона.

Меньшинство же участниковъ Совѣщанія находило же-

лательнымъ распространить шлюзованіе и на нижній участокъ Дона до гор. Ростова. Названное меньшинство участниковъ Совѣщанія присоединилось, однако, всецѣло, къ пожеланію о необходимости скорѣйшаго заказа двухъ сильныхъ землечерпательныхъ снарядовъ для расчистокъ нижняго Дона впредь до разрѣшенія вопроса о его шлюзованіи. Докладчикъ, съ своей стороны, присоединяется къ мнѣнію большинства, полагая болѣе раціональнымъ оставить нижній участокъ Дона открытымъ. Для улучшенія землечерпаніемъ этого 125-ти-верстнаго участка Дона, съ постепеннымъ обращеніемъ русла рѣки въ глубокій каналъ, по мнѣнію докладчика, необходимо имѣть по крайней мѣрѣ два крупныхъ землечерпательныхъ снаряда 50-кубовой часовой производительности каждый. При углубленіи русла продукты землечерпанія должны отводиться рефулерами въ опредѣленныя мѣста къ отмелямъ, берегамъ и закрѣпляться тамъ при помощи фашинъ, плетней или иными способами и засаживаться ивнякомъ. Этими мѣрами въ теченіе ближайшихъ лѣтъ возможно будетъ обезпечить для судоходства на нижнемъ участкѣ Дона 10-четв. осадку даже и при угонныхъ вѣтрахъ.

Стоимости проектированныхъ работъ, по исчисленіямъ Техническаго Совѣщанія Управленія, которыя докладчикъ, съ своей стороны, признаетъ непреувеличенными, опредѣлятся слѣдующими суммами:

1) Заготовка 5 землечерпательныхъ снарядовъ, производительностью до 15 куб. саж. въ часъ, для Верхняго Дона, съ понтонами, рефулерами, брандвахтами и прочимъ оборудованіемъ—1.000.000 рублей, и выправительныя работы на нѣкоторыхъ перекатахъ приблизительно—803.000 руб., всего около 1.800.000 рублей и

2) Шлюзованіе средней части Дона—9.800.000 руб., а за вычетомъ 500.000 руб., ассигнованныхъ на постройку нижней плотины на Сѣверномъ Донцѣ, которая не понадобится при постройкѣ плотины № 3, входящей въ составъ соору-

женій шлюзуемаго Дона, вся стоимость работъ на средней части опредѣляется въ 9.300.000 рублей.

Заключеніе доклада члена Инженернаго Совѣта тайн. сов. Максимовича.

Резюмируя изложенное въ докладѣ, тайн. сов. Максимовичъ представилъ Инженерному Совѣту проектъ слѣдующаго заключенія относительно проектовъ улучшенія судоходныхъ условій р. Дона.

I) Улучшеніе судоходныхъ условій Дона, на протяженіи отъ устья р. Сосны и до г. Ростова, должно имѣть конечной цѣлью обезпечить при самомъ низкомъ горизонтѣ воды передвиженіе судовъ, имѣющихъ въ длину до 45 саж., въ ширину до 7,50 саж. и осадку съ грузомъ въ 10 четв. аршина, при чемъ временно, впредь до развитія сколько-нибудь интенсивнаго судоходнаго движенія на верхнемъ участкѣ рѣки, выше хутора Калача, глубина судового хода можетъ быть на этомъ участкѣ ограничена для осадки въ 5 четвертей аршина.

II) Въ виду производящихся уже работъ по шлюзованію притока Дона р. Сѣвернаго Донца, должно быть особенно ускорено улучшеніе нижняго участка Дона, отъ устья Сѣвернаго Дона до г. Ростова, дабы обезпечить выходъ грузовъ изъ Сѣвернаго Донца къ Ростовскому Порту.

III) При выборѣ системы улучшенія отдѣльныхъ участковъ Дона слѣдуетъ:

А) Для нижняго участка, отъ устья Сѣвернаго Донца до г. Ростова, одобрить углубленіе и улучшеніе русла рѣки помощью землечерпанія, при чемъ продукты землечерпанія должны быть отводимы къ отмелевымъ берегамъ и закрѣпляемы при помощи легкихъ фашинныхъ и плетневыхъ загражденій, съ засадкой поверхности пвнякомъ. При этомъ: 1) глубина улучшаемаго русла должна быть сообразована съ необходимымъ запасомъ на случай пониженія горизонта воды отъ угонныхъ вѣтровъ, и 2) для обезпеченія правильности и продуктивности дноуглубительныхъ работъ, слѣдуетъ заготовить, спеціально для этого участка,

2 большихъ землечерпательныхъ снаряда съ часовой производительностью не менѣе 50 куб. саж. и съ соотвѣтственными рефулерными приспособленіями.

Б) Для средняго участка, отъ устья Сѣвернаго Донца до хутора Калача, одобрить систему улучшенія этого участка рѣки при помощи шлюзованія, при чемъ:

1) одобрить предположенный по проекту инж. Пузыревскаго способъ шлюзованія этого участка при помощи 9 водоподъемныхъ разборчатыхъ плотинъ типа Поаре, съ подпорами отъ 1,20 до 1,50 саж. и съ однокамерными шлюзами, расположенными при плотинахъ въ руслѣ рѣки;

2) одобрить размѣры камерныхъ шлюзовъ 50 саж. въ длину, 8 саж. въ ширину и съ глубиной воды на нижнихъ короляхъ не менѣе 1,30 саж.;

3) предоставить Управленію Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ дорогъ, если оно найдетъ желательнымъ, увеличить глубину заложенія королей для возможнаго пропуска черезъ шлюзы судовъ съ осадкой до 9 футовъ, при соотвѣтственной разработкѣ раціональной конструкціи шлюзныхъ воротъ;

4) одобрить расположеніе самой нижней по теченію водоподъемной плотины, непосредственно ниже устья Сѣвернаго Донца, противъ станицы Кочетовской, причемъ устройство ея слѣдуетъ осуществить нынѣ же, взамѣнъ назначенной къ постройкѣ послѣдней по теченію плотины въ шлюзуемой части Сѣвернаго Донца;

5) одобрить общее расположеніе остальныхъ плотинъ, за исключеніемъ сооруженія № 7, для котораго должно быть выбрано другое, болѣе удобное мѣсто расположенія, при этомъ предоставить Управленію Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ дорогъ, въ зависимости отъ результатовъ подробнаго буренія, окончательно установить выборъ мѣста для наивыгоднѣйшаго размѣщенія сооруженій;

6) при устройствѣ разборчатыхъ частей водоподъемныхъ плотинъ отдать предпочтеніе обыкновенному типу жест-

кихъ фермъ Поаре съ закрытіемъ промежутковъ между ними деревянными щитками;

7) одобрить къ устройству типъ однокамерныхъ каменныхъ шлюзовъ, примѣнительно къ типу, одобренному Инженернымъ Совѣтомъ для шлюзованія Сѣвернаго Донца;

8) признать исчисленную Управленіемъ для шлюзованія средняго участка Дона сумму, при устройствѣ 9 плотинъ со шлюзами, 9.800.000 руб., при возведеніи плотинъ и шлюзовъ изъ камня, непреувеличенною, но плотина и шлюзъ № 3, ниже устья Сѣвернаго Донца, устраняя необходимость постройки нижняго сооруженія въ устьѣ Сѣвернаго Донца, даютъ сбереженія за счетъ шлюзованія Сѣвернаго донца, въ размѣрѣ 500 тыс. рублей. Вычитая эту сумму (какъ уже ассигнованную въ законодательномъ порядкѣ) изъ общей стоимости шлюзованія средняго Дона, необходимый кредитъ опредѣлится въ суммѣ 9.300.000 рублей.

В. Для улучшенія верхняго участка Дона, выше хутора Калача и до устья р. Сосны одобрить смѣшанный способъ улучшенія фарватера на этомъ участкѣ рѣки при помощи землечерпательныхъ работъ и выправленія русла на тѣхъ перекатахъ, гдѣ землечерпательныя прорѣзи не могутъ имѣть устойчивости. Задачу улучшенія этого участка рѣки ограничить въ ближайшее время достиженіемъ глубинъ, обезпечивающихъ осадку въ $^5/_4$ аршина при самомъ низкомъ горизонтѣ воды. При этомъ:

1) при трассировкѣ русла на выправляемыхъ перекатахъ слѣдуетъ избѣгать прямолинейныхъ участковъ, а вогнутую трассу располагать, по возможности, ближе къ коренному высокому берегу;

2) при возведеніи изъ накидного мѣлового камня полузапрудъ принять мѣры къ укрѣпленію ихъ головныхъ оконечностей, подверженныхъ дѣйствію ледохода, наброской изъ болѣе крѣпкаго камня, придавъ откосамъ головныхъ оконечностей не менѣе двойного съ верховой стороны и не менѣе двойного съ половиной съ низовой стороны заложенія;

3) одновременно съ производствомъ выправительныхъ и дноуглубительныхъ работъ озаботиться уничтоженіемъ выносовъ изъ овраговъ, засоряющихъ рѣку, для чего необходимо возвести рядъ поперечныхъ загражденій въ устьяхъ овраговъ изъ пластинъ, плетней, хвороста или стѣнокъ сухой кладки, или, наконецъ, иными способами, наивыгоднѣйшими по мѣстнымъ условіямъ;

4) при производствѣ землечерпательныхъ работъ на перекатахъ обращать вниманіе на удаленіе продуктовъ землечерпанія на значительное, по возможности, разстояніе отъ фарватера и на фиксированіе ихъ при помощи легкихъ хворостяныхъ или плетневыхъ удержателей, съ послѣдующей разсадкой по нимъ ивняка и

5) при производствѣ работъ имѣть въ виду замѣчанія, высказанныя въ соображеніяхъ докладчика.

Соображенія Инженернаго Совѣта.

По выслушаніи доклада тайнаго совѣтника Максимовича, Инженерный Совѣтъ принялъ во вниманіе еще нѣкоторыя дополнительныя соображенія и разъясненія, представленныя Начальникомъ Управленія Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ Дорогъ кн. Шаховскимъ, составителемъ проекта шлюзованія р. Дона., инженеромъ д. с. с. Пузыревскимъ и Управляющимъ Техническимъ Отдѣломъ Управленія Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ Дорогъ, колл. совѣтн. инженеромъ Калининымъ.

Прежде, однако, чѣмъ перейти къ обсужденію проектовъ по существу, Предсѣдательствующій въ Совѣтѣ д. с. с. Куницкій, по поводу заключенія докладчика о непреувеличенности суммъ, вычисленныхъ Техническимъ Совѣщаніемъ Управленія на исполненіе работъ шлюзованія, указалъ, что по Наказу Инженерному Совѣту, послѣдній не входитъ въ повѣрку правильности исчисленной стоимости работъ, за исключеніемъ случаевъ, когда нѣкоторыя части проекта будутъ измѣнены самимъ Совѣтомъ, или же когда

такая провѣрка поручается Совѣту Господиномъ Министромъ, чего въ данномъ случаѣ нѣтъ, а потому Инженерный Совѣтъ можетъ ограничиться лишь принятіемъ соотвѣтственныхъ исчисленій къ свѣдѣнію, для общихъ своихъ соображеній при сравненіи разныхъ возможныхъ способовъ работъ, — въ заключеніяхъ же своихъ Совѣтъ долженъ разсматривать одну техническую сторону дѣла.

Начальникъ Управленія Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ Дорогъ, князь Шаховской, къ этому присовокупилъ, что сумма 9.800.000 руб. на шлюзованіе средняго Дона, исчисленная Техническимъ Совѣщаніемъ Управленія, подлежитъ еще разсмотрѣнію и одобренію со стороны Комитета Управленія.

По поводу доклада тайн. сов. Максимовича, кн. Шаховской высказалъ, что Инженерному Совѣту со стороны Управленія представлены были многочисленныя данныя, въ видѣ результатовъ изысканій и ряда составленныхъ въ разное время проектовъ, съ относящимися къ нимъ отдѣльными журналами Техническихъ Совѣщаній Управленія, но этотъ матеріалъ не былъ сведенъ въ общую программу работъ на р. Дону. Докладчикъ, подробно разобравъ всѣ эти данныя, вмѣстѣ съ тѣмъ взялъ на себя трудъ изложить свои выводы въ видѣ связной, законченной программы работъ по приведенію р. Дона, на всемъ его протяженіи отъ устья р. Сосны до Ростова, въ состояніе, наиболѣе соотвѣтствующее потребностямъ судоходства. Выражая свою благодарность за столь ясно изложенную и цѣльную программу работъ, князь Шаховской заявилъ, что Управленіе Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ Дорогъ вполнѣ присоединяется ко всему, высказанному докладчикомъ, тайнымъ совѣтникомъ Максимовичемъ.

По вопросу объ отмѣнѣ сооруженія нижней плотины на Сѣверномъ Донцѣ, князь Шаховской заявилъ, что при исполненіи шлюзованія Дона отъ Калача до устья Сѣвернаго Донца, подпоръ отъ плотины № 3, располагаемой на

рѣкѣ Дону въ 8-ми верстахъ ниже впаденія Сѣвернаго Донца, распространится также на нѣкоторомъ протяженіи вверхъ по Донцу. Вслѣдствіе этого сдѣлается ненужной постройка одной изъ плотинъ, проектированныхъ на Сѣверномъ Донцѣ. Въ виду сего, Управленіе Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ Дорогъ, при сдачѣ съ подряда работъ по шлюзованію Сѣвернаго Донца, временно исключило изъ состава заподряжаемыхъ работъ постройку этой послѣдней плотины. Такимъ образомъ, открывается возможность ходатайствовать объ отмѣнѣ этой постройки, съ употребленіемъ освобождающейся суммы на работы по Дону.

Въ стоимость работъ, проекты которыхъ нынѣ разсматриваются, не включены расходы на нижній участокъ, отъ устья Сѣвернаго Донца до Ростова. На этомъ участкѣ предполагается ограничиться пока землечерпаніемъ, и для сей цѣли были Управленіемъ включены въ проектъ смѣты на 1912 годъ суммы на заготовку двухъ снарядовъ производительностью по 25 кубическихъ саженъ въ часъ. Теперь выяснилось, что снаряды такой силы недостаточны и необходимы землечерпательницы, вынимающія въ часъ не менѣе 50 кубическихъ саженъ каждая, но, вѣроятно, при разсмотрѣніи и исполненіи смѣтъ представится возможнымъ сдѣлать соотвѣтственное измѣненіе.

Что касается Верхняго Дона, то, въ виду малой интенсивности въ настоящее время судоходства на этомъ участкѣ рѣки, работы углубленія его предполагается производить постепенно, и на первыхъ порахъ ограничиться работою пяти землечерпательницъ, съ соотвѣтственными караванами, а затѣмъ работы развивать далѣе, по мѣрѣ надобности и выясненія успѣха работъ. Всего на заготовку машинъ, вмѣстѣ съ нѣкоторыми работами выправительнаго характера на отдѣльныхъ перекатахъ, требуется не болѣе двухъ милліоновъ рублей. Суммы, потребныя на частичныя выправленія отдѣльныхъ перекатовъ, предположено испрашивать въ обыкновенномъ смѣтномъ порядкѣ.

По объясненію составителя проекта шлюзованія Дона, инж. п. с., д. с. с. Пузыревскаго, наиболѣе надежнымъ средствомъ для достиженія потребной глубины на Верхнемъ Дону было бы шлюзованіе. Но такой расходъ не можетъ быть оправданъ современными потребностями судоходства. Съ другой стороны, посредствомъ землечерпанія могутъ быть достигнуты благопріятные результаты въ предѣлахъ существующей потребности. Поэтому является вполнѣ цѣлесообразнымъ, отложивъ вопросъ о шлюзованіи на будущее, пріобрѣсти для настоятельныхъ нынѣ работъ углубленія на верхнемъ Донѣ землечерпательныя машины. Такой порядокъ работъ представляетъ еще то преимущество, что затраты на землечерпательные снаряды могутъ быть дѣлаемы постепенно. При томъ, тѣ же машины, если практика укажетъ непримѣнимость ихъ на верхнемъ Дону, могутъ быть переведены для работъ на нижнихъ плесахъ, гдѣ снаряды всегда будутъ требоваться, а потому произведенный на нихъ расходъ не будетъ непроизводительнымъ.

Относительно нижняго участка Дона, отъ устья Сѣвернаго Донца до Ростова, гдѣ взамѣнъ устройствъ плотинъ предполагается прибѣгнуть къ землечерпательнымъ работамъ, инж. Пузыревскій возражалъ противъ опасеній большинства Совѣщанія, состоявшагося въ Ростовѣ подъ предсѣдательствомъ тайн. сов. Максимовича. Большого затопленія плотины здѣсь не могутъ произвести, такъ какъ подпоръ не выйдетъ здѣсь изъ предѣловъ разлива. Притомъ послѣдняя проектированная инженеромъ Пузыревскимъ плотина производитъ подпоръ всего 0,20 саж. надъ меженью. Плотина № 2 имѣетъ подпоръ 1,20 саж., но совершенно не затопляетъ огородовъ. Вообще всѣ площади, подлежащія затопленію, имъ, инженеромъ Пузыревскимъ, были подсчитаны, и никакихъ неожиданностей въ этомъ отношеніи быть не можетъ. Въ отношеніи рыболовства также нельзя ожидать затрудненій, потому что въ плоти-

нахъ могутъ быть устроены особые ходы для рыбы. Равнымъ образомъ инженеръ Пузыревскій не признаетъ ожидаемыхъ затрудненій относительно возможности загрязненія воды и вредныхъ санитарныхъ послѣдствій отъ постройки плотинъ. На первыхъ порахъ за плотинами будутъ задерживаться наносы, но затѣмъ, такъ какъ расходъ рѣки не измѣняется, то тѣ же наносы будутъ проходить черезъ плотину. По мнѣнію инженера Пузыревскаго, въ случаѣ ограниченія шлюзованія однимъ среднимъ участкомъ Дона, отъ Калача до устья Сѣвернаго Донца, работа представится неоконченною, и не прекратятся жалобы судоходцевъ, какъ это было на Шекснѣ, Мологѣ и другихъ рѣкахъ, гдѣ вслѣдствіе частичнаго лишь исполненія работъ потребности судоходства оказываются не вполнѣ удовлетворенными.

По поводу этихъ замѣчаній инженера Пузыревскаго, Предсѣдательствующимъ въ Совѣтѣ, дѣйствительнымъ статскимъ совѣтникомъ Куницкимъ, было сдѣлано разъясненіе, что той же цѣли улучшенія судоходныхъ условій въ потребныхъ по современнымъ обстоятельствамъ размѣрахъ есть возможность нынѣ достигнуть при помощи землечерпанія, и притомъ работы эти обойдутся дешевле. Сами судоходцы солидарны съ этою мѣрою, а потому нѣтъ основаній предпринимать грандіозныя мѣры шлюзованія, и вполнѣ основательно ограничить этотъ пріемъ среднимъ участкомъ, на которомъ шлюзованіе представляется безусловно наиболѣе раціональнымъ.

По разъясненіямъ, даннымъ вслѣдъ затѣмъ докладчикомъ, тайнымъ совѣтникомъ Максимовичемъ, осадка въ 5 четвертей для Верхняго Дона, для потребностей ближайшаго времени, указана самими судопромышленниками, на судоходныхъ съѣздахъ, и это же требованіе заявлено со стороны Порайонныхъ Комитетовъ для регулированія массовыхъ перевозокъ. Эта цѣль вполнѣ можетъ быть достигнута предположенными работами. Что же касается ни-

жняго участка, то, конечно, шлюзованіе было бы наиболѣе надежнымъ средствомъ къ достиженію здѣсь необходимой глубины для осадки въ 10 четвертей. Но большое затрудненіе представляетъ при этомъ выборъ мѣста для плотины. Предлагаютъ построить плотину у Нахичевани, но, по заявленію судопромышленниковъ, плотина въ этомъ мѣстѣ будетъ мѣшать развитію Ростовскаго порта, для котораго необходимо расширеніе территоріи гаваней вверхъ по теченію, въ виду возрастающей численности флота.

Въ отношеніи затопленій надо имѣть въ виду, что по низинамъ Дона, близъ устья, расположены весьма обширные и цѣнные огороды, снабжающіе своими продуктами не только Ростовъ, но также Таганрогъ, Маріуполь и нѣкоторые другіе дальніе города. Въ настоящее время огородники защищаются отъ затопленія нагонной воды самодѣльными валиками, но эта мѣра пригодна только въ томъ случаѣ, когда вода возвышается немного и всего на 2—3 дня. Если же вода будетъ подперта надолго, съ заливаніемъ огородовъ, то это можетъ отразиться гибельно на всей этой отрасли хозяйства, и во всякомъ случаѣ претензіи будутъ заявлены весьма большія. Что касается ходовъ для рыбы, такъ называемыхъ рыбныхъ лѣстницъ, то онѣ дѣйствительно устраиваются въ плотинахъ, но не могутъ замѣнить рыбѣ свободы подыматься въ излюбленныя ею тихія заводи для метанія икры. Этими устройствами въ плотинахъ не устранятся претензіи мѣстныхъ владѣльцевъ по поводу уменьшенія улова, что имѣетъ особое значеніе вслѣдствіе несговорчивости мѣстнаго казацкаго населенія и желательности по возможности не нарушать его интересовъ, связанныхъ съ вѣковыми привычками по отношенію къ своимъ земельнымъ владѣніямъ.

Вообще, по заявленію тайнаго Совѣтника Максимовича, вездѣ въ Западной Европѣ, гдѣ примѣнялось шлюзованіе, послѣднее, въ судоходныхъ цѣляхъ, нигдѣ не распространяется на устьевые участки рѣкъ, такъ какъ здѣсь вслѣд-

ствіе слабыхъ уклоновъ и небольшихъ скоростей теченія землечерпаніе всегда обѣщаетъ успѣхъ; а, съ другой стороны, управленіе плотинами большой длины, при значительныхъ расходахъ воды, сопряжено съ затрудненіями. Однако, для обезпеченія успѣха землечерпанія, необходимо имѣть для этой цѣли съ самаго начала машины соотвѣтственной силы. Примѣромъ можетъ служить Донской гирловой комитетъ, который работаетъ весьма успѣшно и въ настоящее время заказалъ для своихъ работъ землечерпательную машину, вынимающую въ часъ 75 кубич. саж.

По вопросу о наносахъ тайный совѣтникъ Максимовичъ указалъ, что вездѣ, гдѣ существуютъ плотины, приходится бороться съ неблагопріятными санитарными послѣдствіями задержанія въ руслѣ разныхъ плавающихъ тѣлъ и осадковъ. Это происходитъ по двумъ причинамъ: вслѣдствіе механическаго препятствія у плотины, и также вслѣдствіе ослабленнаго теченія при подпорѣ рѣки плотиною. Примѣры зловонія и загрязненія водъ можно наблюдать на Москвѣ рѣкѣ на верхней по теченію Перервинской плотинѣ, а также и въ другихъ мѣстахъ, гдѣ имѣются плотины, особенно близъ населенныхъ мѣстъ, что составляетъ неизбѣжное зло.

Начальникъ Управленія Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ Дорогъ князь Шаховской указалъ на необходимость въ данномъ случаѣ особенно считаться съ интересами мѣстнаго населенія. Практика показываетъ, что претензіи владѣльцевъ по поводу вреда и убытковъ, причиняемыхъ имъ гидротехническими сооруженіями, измѣняющими условія пользованія земельными угодьями, неимовѣрно быстро возрастаютъ. Въ области же Войска Донского, гдѣ земли дѣйствительно имѣютъ большую цѣнность, и гдѣ приходится считаться съ воззрѣніями казаковъ на земельную собственность, вопросы этого рода весьма усложняются и трудно улаживаются. Напримѣръ, на Сѣверномъ Донцѣ претензіи владѣльцевъ за подтопы

ихъ земель первоначально оцѣнены были въ 200 тысячъ рублей, теперь же на это потребуется болѣе 400 тысячъ рублей. Для нижняго же Дона, текущаго въ пологихъ берегахъ, гдѣ вслѣдствіе этого подтопы распространяются на большія площади, претензіи могутъ возрасти весьма значительно.

Перейдя къ разсмотрѣнію въ частности системы работъ, предполагаемыхъ на отдѣльныхъ участкахъ рѣки Дона, Инженерный Совѣтъ выслушалъ мнѣніе Члена Инженернаго Совѣта, тайнаго совѣтника Тимонова, который высказалъ, что въ предсѣдательствуемой имъ Междувѣдомственной Комиссіи по составленію общаго плана работъ улучшенія водныхъ путей Имперіи программа работъ на Дону была подвергнута обсужденію, причемъ Комиссія въ общемъ вполнѣ солидарна съ тѣми предположеніями относительно задачъ улучшенія и мѣръ къ ихъ достиженію, которыми нынѣ задается Управленіе Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ Дорогъ: участокъ р. Дона отъ хутора Калача до Азовскаго моря входитъ въ составъ магистральной сѣти путей, установленной Междувѣдомственной Комиссіей, и является соединительнымъ звеномъ между р. Волгой и Азовскимъ моремъ. Для участка отъ Калача внизъ необходимо, по мнѣнію Междувѣдомственной Комиссіи, задаться теперь же глубиною, допускающею осадку судовъ въ 10 четвертей при самой низкой водѣ. Принимая же во вниманіе крайне важное значеніе этого участка, какъ Азовскаго устья р. Волги, и имѣя въ виду, что на самой Волгѣ ниже устья р. Камы уже осуществляется минимальная осадка въ 12 четвертей аршина, тайн. сов. Тимоновъ полагаетъ, что нижній Донъ долженъ обезпечивать такую же минимальную осадку въ 12 четвертей аршина. Для верхняго же участка р. Дона выше Калача, какъ пока незначительнаго подвознаго пути второго порядка, принимая разграниченную точку по близости Калача, въ томъ мѣстѣ гдѣ къ р. Дону примкнетъ Волго-

Донской каналъ, можно довольствоваться осадкою въ 5 четвертей.

Соотвѣтственная глубина должна быть достигнута землечерпаніемъ, причемъ тайн. сов. Тимоновъ находитъ необходимымъ ясно выразить въ постановленіи Инженернаго Совѣта, что такъ называемыя выправительныя работы, которыя предполагаются на этомъ участкѣ въ связи съ землечерпаніемъ, должны быть лишь работами, имѣющими цѣлью закрѣплять въ подлежащихъ случаяхъ результаты землечерпанія. Эти работы должны быть производимы только послѣ тщательнаго изученія произведенныхъ землечерпаніемъ прорѣзей, когда окажется, что дѣйствительно, безъ надлежащаго закрѣпленія, прорѣзи эти не могутъ держаться. По заявленію тайн. сов. Тимонова, если это не оговорить, то можно ввести законодательныя учрежденія въ заблужденіе, давъ имъ поводъ думать, что за 800.000 рублей можно урегулировать весь верхній Донъ постоянными регуляціонными сооруженіями. При этомъ, по мнѣнію тайн. сов. Тимонова, на основаніи результатовъ съемки, сдѣланной 10 лѣтъ тому назадъ и положенной въ основаніе нынѣшняго проекта, нѣтъ никакой возможности судить о видѣ перекатовъ въ настоящее время, и потому нельзя и дѣлать безошибочныхъ заключеній о расположеніи на нихъ регуляціонныхъ сооруженій и стоимости таковыхъ. Мели теперь навѣрное уже перемѣстились, и рѣка имѣетъ другой видъ. Если же допустить приступъ на этомъ громадномъ по протяженію участкѣ къ дѣйствительнымъ выправительнымъ работамъ, то казна можетъ быть вовлечена въ расходы, достигающіе десятковъ милліоновъ рублей, чтобы получить искомые судоходные результаты.

Въ разъясненіе сего, докладчикъ тайн. сов. Максимовичъ высказалъ, что есть многіе перекаты, по одному виду которыхъ на планѣ можно сказать завѣдомо, что землечерпательныя прорѣзи на нихъ держаться не будутъ,

и придется такъ или иначе прибѣгнуть къ обезпеченію правильнаго русла при помощи постоянныхъ сооруженій. Нѣкоторые перекаты, можетъ быть, и передвинулись, но снятые инж. Легуномъ планы доказываютъ, что такія мѣста безусловно есть. Техническимъ Совѣщаніемъ Управленія Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ Дорогъ опредѣлены тѣ перекаты, гдѣ необходимы работы регулированія. Докладчикомъ указаны еще три такихъ переката. На нихъ не предполагается возводить дорогихъ выправительныхъ сооруженій, а лишь примѣнить сооруженія дешеваго типа,—необходимыя для закрѣпленія струи въ извѣстномъ направленіи, для предохраненія берега отъ подмывовъ, и, въ особенности, для загражденія овраговъ, засоряющихъ русло наносами. Стоимость работъ на 19 такихъ мѣстахъ исчислена въ 837.000 руб., а съ добавленіемъ 3 перекатовъ, указанныхъ докладчикомъ, всего работы могутъ обойтись до 1.000.000 рублей. Весьма понятно, что до приступа къ работамъ должны быть произведены повѣрочныя съемки, и въ точности опредѣлены мѣста работъ и родъ необходимыхъ сооруженій.

Начальникъ Управленія Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ Дорогъ, статскій совѣтникъ князь Шаховской подтвердилъ, что вездѣ, какъ теперь на Волгѣ, такъ и при предполагаемыхъ работахъ на Дону, непосредственно до производства ихъ будутъ сдѣланы провѣрочныя изысканія, такъ что о возможности исполненія работъ на основаніи несвоевременныхъ плановъ не можетъ быть и рѣчи.

Членъ Инженернаго Совѣта, дѣйствительный статскій совѣтникъ Гершельманъ подтвердилъ, что совсѣмъ безъ выправительныхъ работъ на рѣкѣ, даже при самомъ широкомъ примѣненіи землечерпанія, нѣтъ возможности обходиться. Есть мѣста, гдѣ совершенно очевидно, что при помощи легкихъ сооруженій можетъ быть достигнута фиксація теченія, или предупреждена порча русла случайными

причинами, какъ, напримѣръ, подмывомъ берега, выносами изъ бокового ручья и т. п. Здѣсь разумѣются не коренныя работы регулированія, а лишь возведеніе легкихъ сооруженій, неизбѣжныхъ для правильнаго содержанія рѣки, независимо отъ работъ подобнаго рода, примѣняемыхъ спеціально для закрѣпленія результатовъ землечерпанія.

Управляющій Техническимъ Отдѣломъ Управленія Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ Дорогъ, коллежскій совѣтникъ Калининъ доложилъ, что вопросъ о регулированіи на Верхнемъ Дону былъ разсмотрѣнъ Управленіемъ весьма подробно. Обсужденіе этого вопроса состоялось при участіи инженера Клейбера, командированнаго на Донъ и притомъ большого приверженца землечерпательныхъ работъ. При этомъ признано было необходимымъ предпринять выправительныя работы на нѣкоторыхъ перекатахъ, гдѣ прорѣзи не могутъ держаться.

Членъ Инженернаго Совѣта тайный совѣтникъ Тимоновъ на это возразилъ, что предположеніе о возможности регулировать отдѣльные перекаты, по прочно установленному Международнымъ Судоходнымъ Конгрессомъ мнѣнію, вообще не можетъ привести къ улучшенію транзитнаго хода, такъ какъ вмѣсто одного препятствія, бывшаго тогда, создается, обыкновенно, два—одно выше, а другое—ниже прежняго переката. Путемъ такихъ отрывочныхъ работъ, какъ показалъ опытъ многихъ странъ, въ томъ числѣ, къ сожалѣнію, и Россіи, могутъ быть значительно ухудшены судоходныя условія транзитнаго фарватера и вызываться неминуемо затраты большихъ суммъ впослѣдствіи на исправленіе его.

Въ виду сдѣланныхъ разъясненій, Инженерный Совѣтъ, въ общемъ, присоединился къ выводамъ докладчика, тайнаго совѣтника Максимовича, причемъ счелъ необходимымъ отмѣтить лишь въ своемъ заключеніи, что къ выправительнымъ работамъ, тамъ, гдѣ онѣ будутъ необходимы, слѣдуетъ приступить лишь послѣ предварительной

повѣрочной съемки и изученія условій теченія. Предложеніе найти для обнаруженнаго разногласія въ Совѣтѣ примирительную формулу успѣха не имѣло, и Предсѣдательствующимъ въ засѣданіи, дѣйствительнымъ статскимъ совѣтникомъ Куницкимъ было разъяснено, что въ высказанныхъ взглядахъ выражается коренное различіе воззрѣній двухъ школъ инженеровъ, существующее не только у насъ, но и въ Западной Европѣ и въ Америкѣ, а именно по мнѣнію однихъ землечерпанію должна принадлежать исключительная роль въ дѣлѣ выправленія русла рѣкъ для цѣлей судоходства, а работы регулированія допускаются лишь въ связи съ землечерпаніемъ, для закрѣпленія достигнутыхъ имъ результатовъ, по мнѣнію же другихъ—регулированіе можетъ имѣть и свое самостоятельное значеніе.

При голосованіи Инженернымъ Совѣтомъ принято заключеніе, изложенное ниже (пунктъ III, А).

Тайный совѣтникъ Тимоновъ остался при особомъ, приведенномъ тамъ же мнѣніи, къ которому присоединились представители: Министерства Финансовъ, дѣйствительный статскій совѣтникъ Бончь-Осмоловскій и Государственнаго Контроля, статскій совѣтникъ Беклемишевъ.

По вопросу о мѣрахъ для улучшенія судоходныхъ условій средняго участка рѣки Дона, отъ Калача до устья Сѣвернаго Донца, Инженерный Совѣтъ, въ общемъ, присоединился къ заключенію докладчика, тайнаго совѣтника Максимовича. Въ виду заявленія представителей Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ Дорогъ, что въ настоящее время Управленіемъ разсматривается вопросъ о выгодности удлиненія шлюзныхъ камеръ до 60-ти саженъ, вмѣсто предположенной по проекту длины камеръ—50 саженъ, причемъ дана будетъ возможность помѣститься одновременно въ шлюзѣ буксирному пароходу съ судномъ меньшаго размѣра, Инженерный Совѣтъ призналъ возможнымъ предоставить сему Управленію окончательное рѣшеніе вопроса объ удлиненіи камеры шлюзовъ до 60-ти саженъ.

Тайный совѣтникъ Тимоновъ заявилъ, что въ виду предполагаемаго соединенія Волги съ Дономъ глубина на короляхъ должна быть назначена по осадкѣ судовъ, установленной для рѣки Волги ниже Царицына, дабы избѣжать въ будущемъ большихъ затратъ на перестройку шлюзовъ.

Инженерный Совѣтъ, соглашаясь съ мнѣніемъ члена Совѣта, тайнаго совѣтника Тимонова, полагалъ сдѣлать обязательнымъ теперь же заложеніе королей на глубинѣ, допускающей прохожденіе судовъ съ осадкой не менѣе 12-ти четвертей аршина, для возможности прохожденія судовъ съ такою осадкою впослѣдствіи, въ особенности, когда осуществится соединеніе Волги съ Дономъ. По разъясненію Начальника Управленія Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ Дорогъ, князя Шаховского, заложеніе королей на указанной глубинѣ вызоветъ дополнительный расходъ едва ли болѣе 300.000 рублей, а потому такая мѣра является вполнѣ раціональной и соотвѣтствуетъ намѣреніямъ Управленія.

Засимъ, членомъ Инженернаго Совѣта тайнымъ совѣтникомъ Тимоновымъ было предложено дѣлать шлюзы длиною не въ 50 или 60 саженъ, а придать камерѣ длину не менѣе 125 погонныхъ саженъ, причемъ можно ограничиться устройствомъ изъ камня или желѣзо-бетона лишь головныхъ частей шлюзовъ, съ огражденіемъ соединяющей ихъ камеры мощеными откосами. Длина въ 50 саженъ, принятая при шлюзованіи Сѣвернаго Донца, недостаточна, по мнѣнію тайнаго совѣтника Тимонова, для такой рѣки, какъ Донъ, въ особенности принимая во вниманіе неизбѣжное съ теченіемъ времени соединеніе Дона съ Волгой. Для предотвращенія потери большой сливной призмы при проходѣ одиночныхъ судовъ, можно, по мнѣнію тайнаго совѣтника Тимонова, устраивать длинные шлюзы съ промежуточными воротами, какъ это общепринято и за границею.

Составитель проекта, дѣйствительный статскій совѣтникъ, инженеръ Пузыревскій также указалъ, что желательно придать шлюзамъ теперь большую длину, достаточную для одновременнаго прохожденія черезъ шлюзъ буксирнаго парохода со слѣдующимъ за нимъ возомъ, изъ двухъ судовъ. При принятыхъ же размѣрахъ для шлюзовъ придется судамъ расчаливаться передъ каждымъ шлюзомъ. Шлюзы большого размѣра значительно увеличатъ пропускную способность шлюзованной рѣки, и судоходству не придется имѣть дѣло на первыхъ же порахъ съ задержками и неудобствами, обусловленными скопленіемъ судовъ передъ шлюзами.

Докладчикъ, членъ Инженернаго Совѣта, тайный совѣтникъ Максимовичъ разъяснилъ, что какъ ни желательно осуществить соединеніе Волги съ Дономъ судоходнымъ каналомъ, едва ли можно расчитывать, что этотъ водный путь построенъ будетъ для судовъ большого тоннажа и идущихъ длиннымъ караваномъ, такъ какъ, по мѣстнымъ условіямъ, для питанія раздѣльнаго бьефа канала придется прибигнуть къ накачиванію воды изъ Дона при помощи насосовъ. Кромѣ того, надо имѣть въ виду, что въ настоящее время входятъ въ употребленіе суда съ индивидуальной тягой, снабженныя тепловыми двигателями, такъ называваемые «теплоходы». При такихъ условіяхъ, можетъ быть, со временемъ совсѣмъ устранится надобность въ буксировкѣ судовъ, и длинные шлюзы окажутся лишними. Практика каналовъ за границею доказала, что однокамерные шлюзы, допускающіе проходъ судовъ лишь по одиночкѣ, обладаютъ весьма большою пропускною способностью.

Начальникъ Управленія Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ Дорогъ, статскій совѣтникъ князь Шаховской указалъ, что при назначеніи размѣровъ шлюзовъ, какъ и вообще при установленіи главныхъ основаній шлюзовъ, Управленіе Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссей-

ныхъ Дорогъ руководствовалось соображеніями экономіи, такъ какъ нѣтъ поводовъ затрачивать теперь же суммы, несоразмѣрныя съ настоятельными потребностями судоходства. Расчеты показали, что эти добавочныя суммы вмѣстѣ съ $^0/_0$ на нихъ, считая до того времени, когда грузооборотъ настолько увеличится, что сооруженіе дѣйствительно понадобится въ такихъ размѣрахъ, значительно превзойдутъ затраты, которыя потребуется сдѣлать, когда къ тому настанетъ очередь.

По указанію князя Шаховскаго, слѣдуетъ ограничиться длиною камеры въ 60 саж., тѣмъ болѣе, что длинныя камеры придется устраивать съ земляными откосами, а такіе откосы, вслѣдствіе рѣзкихъ колебаній горизонта воды въ шлюзныхъ камерахъ, какъ показала практика, весьма плохо держатся и требуютъ частаго ремонта.

Притомъ, по мнѣнію князя Шаховского, трудно теперь указать, на кого упадетъ расходъ въ случаѣ необходимости удлиненія шлюзовъ впослѣдствіи. Весьма возможно, что постройка канала между Волгою и Дономъ будетъ предоставлена частной компаніи, можетъ быть иностранной. И тогда обязанность перестраивать примыкающій къ каналу шлюзованный участокъ Дона, соотвѣтственно болѣе широкимъ потребностямъ вновь создаваемаго воднаго пути, можетъ быть возложена на предпринимателя.

Членъ Инженернаго Совѣта, тайный совѣтникъ Тимоновъ обратилъ вниманіе на большую стоимость работъ, если камеру придется удлинять впослѣдствіи, при существующемъ судоходствѣ. На сѣверныхъ рѣкахъ и каналахъ, гдѣ сооруженія строятся изъ дерева, такое удлиненіе представляется простою задачею. Здѣсь же придется исполнять каменныя работы въ тепляхахъ, а въ южныхъ широтахъ, при кратковременныхъ зимахъ, это представляется сложною задачею.

Членъ Инженернаго Совѣта, тайный совѣтникъ Бѣлелюбскій указалъ, что взамѣнъ мощенія откосовъ таковые

могутъ быть укрѣплены желѣзобетономъ, чему имѣются многочисленные примѣры, и потому на этотъ способъ укрѣпленія можетъ быть указано со стороны тѣхъ, которые полагаютъ строить шлюзы съ удлиненною камерою.

Членъ Инженернаго Совѣта, тайный совѣтникъ Брандтъ высказалъ, что на водные пути у насъ въ послѣднее время тратилось весьма мало, по сравненію съ желѣзными дорогами, а потому не слѣдуетъ стремиться къ экономіи. Съ этой точки зрѣнія желательно строить шлюзы съ камерами 125 саж., которыя въ значительной мѣрѣ увеличиваютъ пропускную способность пути.

Представитель Министерства Финансовъ, дѣйствительный статскій совѣтникъ Бончъ-Осмоловскій, находя необходимымъ ограничиться минимальными расходами на работы, и притомъ лишь въ тѣхъ размѣрахъ, которые соотвѣтствуютъ современнымъ потребностямъ судоходства, полагалъ необходимымъ довольствоваться шлюзами съ камерами длиною не болѣе 60-ти саженъ. Къ этому же мнѣнію присоединился и представитель Государственнаго Контроля, статскій совѣтникъ Беклемишевъ, который возбудилъ вопросъ: нельзя-ли, въ видахъ удешевленія, и при шлюзахъ длиною въ 50 или 60 саж. ограничиться устройствомъ каменныхъ или желѣзобетонныхъ головныхъ частей, ограждая камеру земляными откосами.

По поводу сего предложенія, Управляющимъ Техническимъ Отдѣломъ Управленія Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ Дорогъ, коллежскимъ совѣтникомъ Калининымъ было разъяснено, что отъ замѣны короткой стѣнки мощеннымъ откосомъ экономіи не получится, принимая во вниманіе дороговизну ремонта. Притомъ, для предупрежденія навалки судовъ на откосы, необходимо будетъ строить по обѣимъ сторонамъ эстакады, что приведетъ къ нѣкоторому уширенію камеры и шлюза, а слѣдовательно къ большему удорожанію сооруженій.

Члены Инженернаго Совѣта тайный совѣтникъ Кетрицъ

и дѣйствительный статскій совѣтникъ Гершельманъ, полагая возможнымъ нынѣ ограничиться длиною шлюзовъ въ 50 или 60 саж., признали, однако, необходимымъ, въ виду дороговизны перестройки шлюзовъ и сопряженныхъ съ этимъ затрудненій для судоходства, устроить теперь же основанія для флютбета, стѣнъ и третьей головы шлюза.

Членъ Инженернаго Совѣта д. с. с. Струве указалъ, что онъ не усматриваетъ затрудненій въ удлиненіи шлюзовъ впослѣдствіи, когда въ этомъ представится надобность. Работы могутъ быть производимы зимою, съ раздѣленіемъ, по случаю краткости зимняго періода, на два рабочихъ періода.

За исключеніемъ членовъ Инженернаго Совѣта, тайныхъ совѣтниковъ Кетрица, Тимонова и Брандта и д. с. с. Гершельмана, большинство членовъ Совѣта, въ результатѣ обсужденія сего вопроса, полагало возможнымъ ограничиться длиною шлюзовъ въ 60 саженъ.

Членомъ Инженернаго Совѣта, тайнымъ совѣтникомъ Тимоновымъ возбужденъ былъ вопросъ о числѣ плотинъ, проектированныхъ для шлюзованія разсматриваемаго участка Дона. Плотины эти, въ числѣ девяти, проектированы съ разными и притомъ незначительными подпорами. Не приведено доказательства, что уменьшеніе числа плотинъ, съ увеличеніемъ подпора на нѣкоторыхъ изъ нихъ, не можетъ дать болѣе цѣлесообразнаго рѣшенія задачи. Поэтому тайный совѣтникъ Тимоновъ полагалъ признать желательнымъ выяснить, путемъ спеціальнаго изслѣдованія, вопросъ, въ какой мѣрѣ возможно сокращеніе числа плотинъ на среднемъ участкѣ Дона, съ увеличеніемъ ихъ подпоровъ, въ цѣляхъ облегченія судоходства и уменьшенія размѣра затратъ. Общій обзоръ проектнаго профиля рѣки даетъ основаніе ждать отъ иного распредѣленія плотинъ и увеличенія подпоровъ очень значительныхъ сбереженій. Тайный совѣтникъ Тимоновъ при этомъ указалъ, что таковое уменьшеніе затратъ собственно на плотины не должно

повлечь за собою сокращенія испрашиваемаго ассигнованія на работы, такъ какъ въ проектныхъ данныхъ имѣется пробѣлъ, а именно не предусмотрѣны расходы на регулированіе русла, послѣ открытія дѣйствія плотинъ. Нѣтъ сомнѣнія, что вслѣдствіе подпора воды плотинами будутъ вызваны обвалы береговъ и другія поврежденія, не говоря уже о дѣйствіи рѣки на берегъ при весеннемъ высокомъ горизонтѣ и открытыхъ плотинахъ, а потому необходимо предусмотрѣть нѣкоторые расходы на исправленіе поврежденій, на что могли бы быть обращены сбереженія отъ уменьшенія числа плотинъ. Въ противномъ случаѣ эти суммы должны быть добавлены въ смѣтѣ.

По этому вопросу докладчикомъ, членомъ Инженернаго Совѣта, тайнымъ совѣтникомъ Максимовичемъ было разъяснено, что при проектированіи шлюзованія обыкновенно задаются такимъ распредѣленіемъ подпоровъ при минимальномъ затопленіи, въ зависимости отъ мѣстныхъ условій, чтобы стоимость сооруженій вмѣстѣ съ расходами на вознагражденіе за затопляемыя земли была наименьшею. Что такой пріемъ примѣненъ также при составленіи даннаго проекта, съ производствомъ сравнительныхъ подсчетовъ, подтвердилъ присутствовавшій въ засѣданіи Совѣта составитель проекта, дѣйствительный статскій совѣтникъ, инженеръ Пузыревскій. Тайный совѣтникъ Максимовичъ указалъ, что изъ разсмотрѣнія профилей прямо видно, что отъ увеличенія подпоровъ съ уменьшеніемъ числа плотинъ площадь затопленія значительно расширится, что, конечно, вызоветъ огромные расходы.

Начальникъ Управленія Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ Дорогъ, князь Шаховской, указалъ, что пожеланіе, высказываемое тайнымъ совѣтникомъ Тимоновымъ, было бы неумѣстно включить въ постановленіе Совѣта, тѣмъ болѣе, что соотвѣтственные подсчеты уже сдѣланы. Такое пожеланіе могло бы быть принято, если бы кѣмъ-либо изъ членовъ Инженернаго Совѣта было кон-

кретно предложено иное расположеніе плотинъ, между тѣмъ тщательный разборъ проекта, сдѣланный тайнымъ совѣтникомъ Максимовичемъ, подтверждаетъ вполнѣ правильность выбора числа и мѣстъ сооруженій.

По поводу указаній докладчика, предусматривающаго необходимость увеличить пролеты нѣкоторыхъ плотинъ до 20%, членъ Совѣта, тайный совѣтникъ Тимоновъ высказалъ, что нельзя при сооруженіи плотинъ руководствоваться только шириною, хотя бы и наименьшею, рѣки въ ея естественномъ состояніи. Съ цѣлью уменьшенія расходовъ нѣкоторое стѣсненіе теченія при этомъ вполнѣ допустимо.

На это докладчикомъ, тайнымъ совѣтникомъ Максимовичемъ было разъяснено, что нѣкоторое, но ограниченное стѣсненіе русла допускается при устройствахъ плотинъ, также, какъ и, напримѣръ, при постройкѣ мостовъ, причемъ необходимо лишь, чтобы скорость теченія не превосходила установленнаго размѣра, вызывающаго размывъ дна, напримѣръ, для обыкновенныхъ условій, 0,80 саж. въ секунду.

Тайный совѣтникъ Тимоновъ высказалъ пожеланіе о томъ, чтобы пролеты плотинъ не были увеличиваемы безъ яснаго доказательства безусловной въ томъ необходимости, каковой пока не усматривается.

По поводу предложенія докладчика, чтобы были примѣнены въ разборчатыхъ частяхъ плотинъ фермы обыкновенной системы Поаре, членъ Совѣта, тайный совѣтникъ Тимоновъ сдѣлалъ предложеніе допустить постройку одной плотины съ фермами системы инженера Пузыревскаго.

По этому поводу въ Совѣтѣ было высказано, что фермы системы Пузыревскаго, какъ онѣ представлены на чертежѣ, не даютъ гарантіи надлежащей жесткости, въ особенности верхней части фермы, подверженной ударамъ плавающихъ тѣлъ. Такъ какъ существующая конструкція плотинъ системы Поаре вполнѣ испытана и представляется раціональ-

ною, то нѣтъ основаній къ видоизмѣненію этой системы. Вопросъ же объ измѣненіи, введенномъ въ эту систему инженеромъ Пузыревскимъ, можетъ быть съ надлежащими расчетами внесенъ на разсмотрѣніе Инженернаго Совѣта особо.

Въ заключеніе, по вопросу о шлюзованіи средней части Дона, членомъ Совѣта, тайнымъ совѣтникомъ Тимоновымъ было указано, что при производствѣ шлюзованій для цѣлей судоходства въ Россіи не пользуются въ достаточной мѣрѣ, какъ это дѣлаютъ наши западные сосѣди, производимымъ подпоромъ для цѣлей ирригаціи. Въ Пруссіи, при проектированіи водоподъемныхъ плотинъ для судоходства, всегда задаются вопросомъ—въ какой мѣрѣ полученный подпоръ можетъ быть использованъ для обводненія прилегающихъ луговъ и пр. Можетъ быть, при достаточномъ изученіи этого вопроса, можно было бы получить отъ владѣльцевъ плату за доставляемую воду, вмѣсто того, чтобы вознаграждать ихъ за убытки. Поэтому тайный совѣтникъ Тимоновъ предложилъ обратить вниманіе Управленія Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ Дорогъ на необходимость выяснить степень возможности использованія подпоровъ для цѣлей орошенія.

Инженерный Совѣтъ не встрѣтилъ возраженій противъ допущенія использованія подпоровъ воды для цѣлей ирригаціи, если въ этомъ направленіи возникнутъ соотвѣтственныя ходатайства.

Предположенія, на которыхъ окончательно остановился докладчикъ, относительно улучшенія судоходныхъ условій на нижнемъ участкѣ рѣки Дона, отъ устья Сѣвернаго Донца до Ростова, не встрѣтили возраженій въ Инженерномъ Совѣтѣ. Было лишь указано, что, признавая преждевременнымъ шлюзованіе сего участка, необходимо настаивать на пріобрѣтеніи теперь же землечерпательныхъ снарядовъ достаточной мощности для углубленія судового хода до потребной осадки въ 10 четвертей аршина. Въ

частности же, по поводу указаній докладчика на неудобства расположенія плотины, если таковая будетъ строиться у Нахичевани, въ виду вызываемаго этимъ стѣсненія для порта, тайнымъ совѣтникомъ Тимоновымъ было указано, что, наоборотъ, въ большей части случаевъ плотины, образуя огражденное глубокое пространство съ тихою водою, являются выгодными для портовъ, и на рѣчныхъ путяхъ даже пользуются этимъ для образованія затоновъ какъ, напр., на Шекснѣ.

Принимая во вниманіе, что указанную плотину у Нахичевани пока строить не предполагается, и что вопросъ о пользѣ или вредѣ такой плотины для порта зависитъ отъ многихъ мѣстныхъ условій, числа зимующихъ судовъ, силы ледохода и пр., Инженерный Совѣтъ счелъ возможнымъ не входить въ настоящее время въ обсужденіе вопроса о мѣстѣ для этой плотины.

Заключеніе Инженернаго Совѣта.

Въ виду изложенныхъ соображеній, Инженерный Совѣтъ полагалъ:

Большинствомъ 15-ти голосовъ противъ одного, тайнаго совѣтника Тимонова *).

На подлинномъ резолюція Г. Министра П. С. *«Согласенъ съ большинствомъ 15/III».*

1) Улучшеніе судоходныхъ условій р. Дона, на протяженіи отъ моста Кіево-Воронежской желѣзной дороги и до города Ростова, должно имѣть конечной цѣлью обезпечить при самомъ низкомъ горизонтѣ воды передвиженіе судовъ, имѣющихъ въ длину до 45 саж., въ ширину до 7,50 саж. и осадку съ грузомъ въ 10 четвертей аршина, при чемъ временно, впредь до развитія сколько-нибудь интенсивнаго судоходнаго движенія на верхнемъ участкѣ рѣки, выше хутора Калача, глубина судового хода можетъ быть въ этомъ участкѣ ограничена для осадки въ 5 четвертей аршина.

---

*) Тайный совѣтникъ Тимоновъ считаетъ преждевременнымъ предположеніе о $^{10}/_{4}$-ой осадкѣ выше хутора Калача.

Единогласно:

II. Въ виду производящихся уже работъ по шлюзованію притока рѣки Дона—рѣки Сѣвернаго Донца должно быть особенно ускорено улучшеніе нижняго участка Дона, отъ устья Сѣвернаго Донца до города Ростова, дабы обезпечить выходъ грузовъ изъ Сѣвернаго Донца къ Ростовскому Порту.

На подлинномъ резолюція Г. Министра П. С. «*Согласенъ 15/11*».

III. При выборѣ системы улучшенія отдѣльныхъ участковъ Дона слѣдуетъ:

«*Согласенъ съ большинствомъ 15/11*».

Большинствомъ 13-ти голосовъ противъ трехъ: тайнаго совѣтника Тимонова, къ которому присоединились д. с. с. Бончъ-Осмоловскій и ст. сов. Беклемишевъ:

А. Для улучшенія верхняго участка Дона, отъ устья р. Сосны до хутора Калача, примѣнить смѣшанный способъ работъ: при помощи землечерпанія, съ производствомъ выправительныхъ и береговыхъ укрѣпительныхъ работъ на тѣхъ перекатахъ, гдѣ по надлежащемъ изслѣдованіи окажется, что землечерпательныя прорѣзи не могутъ имѣть устойчивости. При этомъ въ отношеніи трассировки русла, расположенія сооруженій и закрѣпленія результатовъ землечерпанія надлежитъ руководствоваться

Членъ Совѣта, тайный совѣтникъ Тимоновъ, къ которому присоединились д. с. с. Бончъ-Осмоловскій и ст. сов. Беклемишевъ, полагали изложить сей пунктъ заключенія въ слѣдующемъ видѣ:

Признать, что регуляціонныя работы на р. Донѣ выше хутора Калача, въ цѣляхъ закрѣпленія достигнутыхъ землечерпаніемъ результатовъ, не должны предприниматься ранѣе спеціальныхъ изслѣдованій, имѣющихъ выяснить послѣ повторнаго землечерпанія степень необходимости такихъ регуляціонныхъ работъ и ихъ послѣдствія.

ся указаніями, приведенными докладчикомъ въ его заключеніи.

Окончательное же утвержденіе трассы предоставляется Управленію Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ Дорогъ по исполненіи повѣрочной съемки рѣки передъ приступомъ къ работамъ.

*Большинствомъ 15-ти голосовъ противъ одного, тайнаго совѣтника Тимонова *).*

На подлинномъ резолюція Г. Министра П. С.: «*Согласенъ съ большинствомъ 15/11*».

Б. Для средняго участка, отъ хутора Калача до устья Сѣвернаго Донца примѣнить систему улучшенія при помощи шлюзованія, при чемъ:

«*Согласенъ съ большинствомъ 15/11*».

1) одобрить предположенный по проекту инженера Н. П. Пузыревскаго способъ шлюзованія этого участка при помощи 9-ти водоподъемныхъ разборчатыхъ плотинъ, типа Поаре съ подпорами отъ 1,20 до 1,50 саж., и съ однокамерными шлюзами, расположенными при плотинахъ въ руслѣ рѣки.

Большинствомъ 12-ти голосовъ, противъ 4-хъ, высказавшихъ рядомъ приведенныя особыя мнѣнія.

Члены Инженернаго Совѣта, тайные совѣтники Тимоновъ и Брандтъ, полагаютъ необходимымъ придать шлюзамъ длину не менѣе

2) Одобрить размѣры камерныхъ шлюзовъ 50 саж.

*) Тайный совѣтникъ Тимоновъ считаетъ возможнымъ сократить число плотинъ и увеличить ихъ подпоры.

въ длину, 8 саж. въ ширину и съ глубиной воды на короляхъ, допускающей прохожденіе судовъ съ осадкою не менѣе 12 четвертей аршина;

3) Предоставить Управленію Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ Дорогъ увеличить длину шлюзныхъ камеръ до 60 саж., по выясненіи раціональности такого удлиненія, для возможности одновременнаго помѣщенія въ шлюзѣ судна меньшаго размѣра вмѣстѣ съ буксирующимъ его пароходомъ;

4) Рекомендовать Управленію Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ Дорогъ принять мѣры къ расположенію сооруженій такимъ образомъ, чтобы впослѣдствіи было возможно удлинить шлюзы до 125 саж. 125 пог. саж., т. е., устраивая шлюзъ изъ каменныхъ или желѣзобетонныхъ головныхъ частей съ соединяющей ихъ шлюзною камерою, огражденною мощеными или укрѣпленными инымъ способомъ (напр., желѣзо-бетономъ) откосами.

Члены Инженернаго Совѣта, тайный совѣтникъ Кетрицъ и д. с. с. Гершельманъ, полагая возможнымъ нынѣ ограничиться длиною шлюзовъ въ 50 или 60 саж., соотвѣтственно мнѣнію большинства, признаютъ, однако, необходимымъ для возможности удлинить впослѣдствіи шлюзъ до 125 саж. безъ существенныхъ задержекъ для движенія судовъ, устроить теперь же основаніе для флютбета, стѣнъ и третьей головы удлиненнаго шлюза.

Къ сему же присоединяются Члены Инженернаго Совѣта, тайн. сов. Тимоновъ и Брандтъ, на случай неутвержденія приведеннаго ихъ особаго мнѣнія о постройкѣ нынѣ же шлюзовъ, длиною 125 пог. саж.

Единогласно:

На подлинномъ резолюція Г. Министра П. С.: «*Согласенъ 15/11*».

5. Одобрить расположеніе самой нижней по теченію водоподъемной плотины, непосредственно ниже устья Сѣвернаго Донца, противъ станціи Кочетовской, при чемъ признать желательнымъ устройство ея осуществить нынѣ же, взамѣнъ назначенной къ постройкѣ, послѣдней по теченію плотины въ шлюзуемой части Сѣвернаго Донца; затѣмъ одобрить общее расположеніе остальныхъ плотинъ, за исключеніемъ сооруженія № 7, для котораго должно быть выбрано другое, болѣе удобное мѣсто расположенія, при этомъ предоставить Управленію Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ Дорогъ, въ зависимости отъ результатовъ подробнаго буренія, окончательно установить выборъ мѣста для наивыгоднѣйшаго размѣщенія всѣхъ сооруженій.

На подлинномъ резолюція Г. Министра П. С. «*Согласенъ 15/11*».

6) При устройствѣ разборчатыхъ частей водоподъемныхъ плотинъ отдать предпочтеніе обыкновенному типу жесткихъ фермъ Поаре, съ закрытіемъ промежутковъ между ними деревянными щитками.

7) Одобрить къ устройству типъ однокамерныхъ каменныхъ, или желѣзо-бетонныхъ, шлюзовъ примѣнительно къ типу, одобренному Инженернымъ Совѣтомъ для шлюзованія Сѣвернаго Донца и Оки *).

На подлинномъ резолюція Г. Министра П. С.: «*Согласенъ 15/11*».

В. Для нижняго участка, отъ устья Сѣвернаго Донца до гор. Ростова, примѣнить для углубленія и улучшенія русла рѣки землечерпаніе, при чемъ продукты землечерпанія должны быть отводимы къ отмелымъ берегамъ и закрѣпляемы при помощи легкихъ фашинныхъ и плетневыхъ загражденій, съ засадкой поверхности ивнякомъ. При

*) Тайный совѣтникъ Тимоновъ считаетъ примѣненіе желѣзо-бетона для шлюзовъ преждевременнымъ до результатовъ производящихся опытовъ.

этомъ: 1) глубина улучшаемаго русла должна быть сообразована съ необходимымъ запасомъ на случай пониженія горизонта воды отъ угонныхъ вѣтровъ и 2) для обезпеченія правильности и продуктивности дноуглубительныхъ работъ слѣдуетъ заготовить, спеціально для этого участка, два большихъ землечерпательныхъ снаряда съ часовой производительностью не менѣе 50 куб. саж. каждый, съ соотвѣтственными рефулерными приспособленіями.

IV. Настоящее заключеніе, состоявшееся по дѣлу, внесенному на обсужденіе Инженернаго Совѣта въ силу пункта *д* статьи 1-ой Наказа сему Совѣту, представить, на основаніи статьи 13-ой того же Наказа, на усмотрѣніе Господина Министра Путей Сообщенія.

Подлинный за надлежащими подписями.

Приложеніе къ журналу Инженернаго Совѣта 1911 г. № 99.

ДОКЛАДЪ

ЧЛЕНА

ИНЖЕНЕРНАГО СОВѢТА

Министерства Путей Сообщенія тайнаго сов. П. И. Максимовича.

12 октября 1912 г.

По вопросу о способахъ улучшенія судоходныхъ условій рѣки Дона отъ верховьевъ рѣки до гор. Ростова.

Управленіе Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ Дорогъ при отношеніи отъ 29 іюля сего года, за № 10425, препроводило на разсмотрѣніе Инженернаго Совѣта проекты улучшенія судоходныхъ условій р. Дона отъ устья р. Сосны (въ верховьяхъ Дона) до г. Ростова, находящагося въ 58 верстахъ выше впаденія р. Дона въ Азовское море.

Составъ препровожденныхъ въ Инженерный Совѣтъ документовъ, проектовъ, смѣтъ и пояснительныхъ записокъ слѣдующій:

1) 4 журнала Техническаго Совѣщанія за № 203, 204, 205, 206.

2) Пояснительная записка, Общая часть (кн. 1).

3) Пояснительная записка къ проектамъ сооруженій (книга 1).

4) Смѣта и расцѣночная вѣдомость на устройство сооруженій (кн. 1).

5) Вѣдомость количества затопляемыхъ земель (книга 1).

6) Сокращенная продольная профиль въ масштабѣ 5 верстъ для горизонтальныхъ и 1 саж. для вертикальныхъ разстояній въ 0,01 саж., съ показаніемъ мѣстъ расположенія сооруженій, и планы у мѣстъ сооруженій (папка 1).

7) Профиля у мѣстъ расположенія сооруженій и подсчетъ количества земляныхъ и мостовыхъ работъ (папокъ 3).

8) Чертежи проектированныхъ сооруженій (папка 1).

9) а) Планы участка рѣки Дона отъ устья рѣки Иловли до хутора Рубежнаго по изысканіямъ инженера Реевскаго и участка рѣки отъ хутора Рубежнаго до г. Ростова на Дону по изысканіямъ 1906—1910 гг. въ масштабѣ 1 вер. въ 0,01 саж.; б) планы тѣхъ же участковъ въ масштабѣ 100 саж. въ 0,01 саж.; в) планы р. Аксая по изысканіямъ инженера Пузыревскаго въ масштабѣ 100 саж. въ 0,01 саж.; г) сокращенная продольная профиль участка рѣки Дона отъ хутора Калача до г. Ростова на Дону въ масштабѣ 5 верстъ для горизонтальныхъ и 1 саж. для вертикальныхъ разстояній въ 0,01 саж. (папка 1).

10) а) Сокращенная продольная профиль участка р. Дона отъ устья р. Иловли до г. Ростова-на-Дону въ масштабѣ 1 верста для горизонтальныхъ и 1 саж. для вертикальныхъ разстояній въ 0,01 б) саж.; подробная продольная профиль участка р. Дона отъ хутора Рубежнаго до г. Ростова-на-Дону въ масштабѣ 50 саж. для горизонтальныхъ и 1 саж. для вертикальныхъ разстояній въ 0,01 саж.; в) то же р. Аксая по изысканіямъ инж. Пузыревскаго 1897 г. (папокъ 3).

11) Поперечные профиля р. Дона на участкѣ отъ хут. Рубежнаго до г. Ростова-на-Дону въ масштабѣ 50 саж. для горизонтальныхъ и 1 саж. для вертикальныхъ разстояній въ 0,01 саж. (папокъ 3).

12) Графики водомѣрныхъ постовъ (папка 1).

13) Черновые планы въ масштабѣ 100 саж. въ 0,01 саж. (папка 1).

14) Полевые книжки и журналы (коробокъ 3).

15) Чертежи къ проекту улучшенія Ср. Дона (2 папки).

16) 60 тетрадей смѣтъ и вѣдомостей (1 папка).

17) Пояснительная записка объ улучшеніи средней части р. Дона, съ 64 приложеніями.

18) Сокращенная профиль р. Дона отъ хут. Хлѣбнаго до Воронежской губ.(1 листъ).

19) Типы сооруженій, употребляемыхъ на IV участкѣ рѣки Дона (1 листъ).

20) Кривыя состоянія воды (1 листъ).

Проектныя предположенія, составленныя съ цѣлью улучшенія судоходныхъ условій р. Дона, были разработаны разновременно и имѣютъ въ виду разные способы, которыми возможно достигнуть поставленной цѣли примѣнительно къ разнымъ участкамъ этой рѣки.

Съ послѣдовавшимъ въ прошломъ 1910 году утвержденіемъ законопроекта о шлюзованіи главнаго притока Дона р. Сѣвернаго Донца и ассигнованіемъ на эту работу кредитовъ, нынѣ вопросъ объ улучшеніи судоходныхъ условій самой рѣки Дона, въ особенности же низового его участка между Сѣв. Донцомъ и гор. Ростовомъ, естественно выступилъ на очередь. Здѣсь необходимо напомнить, что проектъ шлюзованія Сѣвернаго Донца былъ одобренъ Инженернымъ Совѣтомъ еще въ 1903 году, по утвержденному Г. Министромъ Путей Сообщенія журналу Совѣта отъ 30-го іюля 1903 года, № 70. При этомъ въ п. IV постановленія Инженернаго Совѣта было, между прочимъ, сказано: «Признать необходимымъ принять надлежащія мѣры къ улучшенію судоходнаго состоянія р. Дона въ нижней его части, отъ впаденія р. Сѣвернаго Донца, съ цѣлью приведенія судоходнаго состоянія р. Дона, на упомянутомъ протяженіи, въ соотвѣтствіе съ улучшаемымъ воднымъ путемъ по Сѣверному Донцу».

Выполняемымъ нынѣ шлюзованіемъ р. Сѣвернаго Донца на протяженіи около 200 верстъ отъ устья его до станицы Гундоровской предполагается создать удобный водный путь для судовъ съ осадкой въ 10 четв. аршина. Для этой цѣли предполагается возвести въ руслѣ рѣки Сѣвернаго Донца 7 водоподъемныхъ плотинъ и столько же шлюзовъ, съ камерами длиною 50 саж. и шириною 8 саж.

Для дальнѣйшаго удобнаго выхода груженыхъ судовъ съ Сѣвернаго Донца на Донъ и для обезпеченія доставки хлѣбныхъ грузовъ и каменнаго угля внизъ по Дону на югъ къ Ростовскому порту, Управленіемъ Водныхъ Путей

предполагалось ранѣе усилить землечерпательный флотъ на нижнемъ участкѣ рѣки Дона и въ періодъ лѣтняго мелководья поддерживать землечерпаніемъ судовой ходъ на мелях на глубинѣ, если не 10, то, по крайней мѣрѣ, не менѣе 8 четвертей аршина.

Что же касается до средняго и верхняго участковъ рѣки Дона, то вопросъ объ улучшеніи ихъ оставался пока открытымъ, хотя Московскимъ Округомъ Путей Сообб былъ нѣсколько лѣтъ тому назадъ разработанъ, на основаніи изслѣдованій инженера Легуна, проектъ выправленія верхняго Дона приблизительно до хутора Калача, лежащаго на границѣ между верхнимъ участкомъ Дона и его средней частью. У Калача Донъ, какъ извѣстно, весьма близко подходитъ къ Волгѣ, на широтѣ г. Царицына, и въ этомъ мѣстѣ не одинъ разъ уже проектировалось соединеніе Волги съ Дономъ судоходнымъ каналомъ. Ниже хутора Калача расположенъ средній участокъ р. Дона до впаденія въ него р. Сѣвернаго Донца. Этотъ участокъ предполагалось шлюзовать. На нижнемъ участкѣ р. Дона отъ впаденія р. Сѣвернаго Донца до г. Ростова, какъ уже упоминалось, предполагалось поддерживать судоходную глубину путемъ землечерпанія.

Въ послѣднее время Междувѣдомственная Комиссія для составленія плана работъ по улучшенію и развитію водяныхъ сообщеній Имперіи включила также въ число важныхъ очередныхъ работъ устройство водной магистрали черезъ Волгу и Донъ, соединивъ обѣ эти рѣки посредствомъ канала.

Обратившись къ разсмотрѣнію соображеній о наивыгоднѣйшемъ рѣшеніи вопроса объ улучшеніи средняго и верхняго участковъ р. Дона, Техническое Совѣщаніе Управленія Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ Дорогъ, осенью прошлаго 1910 года, подвергло предварительному разсмотрѣнію имѣвшіеся въ его распоряженіи матеріалы и 2 проекта улучшеній Дона: 1) проектъ урегули-

рованія постоянными сооруженіями части верхняго Дона отъ моста Кіево-Воронежской жел. дор. до станицы Казанской, съ постройкой регуляціонныхъ сооруженій, на 64 перекатахъ, общей стоимостью по даннымъ 1902 года 2.011.000 рублей. Въ дополненіе къ этому проекту въ 1905 году былъ разсмотрѣнъ Техническимъ Совѣщаніемъ Управленія проектъ урегулированія р. Дона и далѣе внизъ отъ станицы Казанской до станицы Качалинской, исчисленный добавочно въ суммѣ 1.755.000 рублей. Техническое Совѣщаніе Управленія пришло, однако, къ выводу, что глубина, которую предположено достигнуть регулированіемъ верхняго Дона всего въ 5 четвертей аршина на перекатахъ, хотя и была одобрена представителями судоходнаго промысла, но недостаточна для будущаго времени, и потому Управленіе признало полезнымъ изучить вопросъ о шлюзованіи рѣки, которое, хотя потребуетъ въ нѣсколько разъ большихъ средствъ, но зато можетъ дать глубину въ 10 четвертей аршина. Произведенныя вслѣдъ затѣмъ подробныя изысканія р. Дона въ 1906—1909 гг. подъ руководствомъ инженера Н. П. Пузыревскаго дали возможность составить проектъ шлюзованія р. Дона, какъ на верхнемъ его участкѣ отъ устья рѣки Сосны до Калача, такъ и на среднемъ и нижнемъ участкахъ вплоть до г. Ростова. 2) Этотъ второй проектъ шлюзованія всего Дона, составленный д. с. с., инженеромъ Пузыревскимъ, былъ также разсмотрѣнъ Техническимъ Совѣщаніемъ Управленія.

Изъ представленныхъ въ Инженерный Совѣтъ документовъ и журналовъ Техническаго Совѣщанія отъ 7/11 августа 1910 года видно, что инж. Пузыревскій, между прочимъ, задался въ своемъ проектѣ шлюзованія нижняго и средняго Дона осадкою судовъ не въ 10 четвертей аршина, а въ 9 футъ, или $15^1/_4$ четвертей аршина, т. е. осадкой, пригодной для полуморскихъ или рейдовыхъ каботажныхъ судовъ, каковую, однако, Техническое Совѣщаніе Управленія признало чрезмѣрною. Что касается

проекта выправленія верхняго участка рѣки Дона, то, тотя способъ регуляціонныхъ работъ, принятый составителемъ проекта инженеромъ Легуномъ, и типы сооруженій Совѣщаніе признало раціональными и полагало, что проектированными сооруженіями въ связи съ землечерпаніемъ можетъ быть обезпечена на верхнемъ участкѣ заданная судоходная глубина въ $^5/_4$ аршина, но стоимость регуляціонныхъ работъ должна, по мнѣнію Совѣщанія, значительно превзойти исчисленную инженеромъ Легуномъ, хотя все же она въ 3—4 раза меньше стоимости шлюзованія. Если остановиться на шлюзованіи теперь же верхняго участка до глубины 10 четвертей аршина, то таковое могло бы окупиться лишь въ томъ случаѣ, если грузооборотъ на этомъ участкѣ достигнетъ 40—50 милл. пудовъ и обложеніе хлѣбныхъ грузовъ судоходнымъ сборомъ будетъ не менѣе 1 коп. съ пуда. Въ противномъ случаѣ, при меньшемъ грузооборотѣ (а въ настоящее время грузооборотъ всего около 2 милл. пудовъ), экономически выгоднѣе улучшить судоходныя условія верхняго участка постепенно, съ меньшими затратами, путемъ частичнаго выправленія наиболѣе трудныхъ мѣстъ и съ примѣненіемъ землечерпанія.

Подвергнувъ подробному обсужденію имѣющіеся статистико-экономическіе и гидротехническіе матеріалы и проекты по улучшенію судоходныхъ условій р. Дона, Техническое Совѣщаніе Управленія Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ Дорогъ, по журналу отъ 15—26 октября 1910 года, № 204, остановилось окончательно на слѣдующихъ заключеніяхъ:

1) для участка р. Дона выше хутора Калача до моста Кіево-Воронежской желѣзной дороги глубину воднаго пути на первое время признать достаточною для осадки судовъ въ $^5/_4$ аршина, каковую цѣлесообразнѣе достигнуть землечерпательными работами, при условіи регулированія нѣкоторыхъ особенно затруднительныхъ перекатовъ и загра-

жденія овраговъ съ цѣлью уменьшенія овражныхъ выносовъ,

и 2) Средній и Нижній Донъ отъ хутора Калача до впаденія Сѣвернаго Донца и далѣе отъ Сѣвернаго Донца до Ростова шлюзовать, имѣя въ виду глубину воднаго пути для осадки $10\frac{1}{4}$ аршина, но съ заложеніемъ королей шлюзовъ на такой глубинѣ, чтобы помощью землечерпанія возможно было въ будущемъ увеличить глубину воднаго пути для осадки 9 футъ.

По приведенному второму пункту заключенія Техническаго Совѣщанія Предсѣдатель упомянутаго Совѣщанія, д. с. с., инжен. Липинъ, остался съ отдѣльнымъ мнѣніемъ, сущность котораго заключается въ томъ, что онъ находитъ раціональнымъ примѣнить систему шлюзованія только на среднемъ участкѣ Дона отъ Калача до устья Сѣвернаго Донца. Ниже устья Сѣвернаго Донца слабые уклоны рѣки и устойчивые результаты, полученные при опытахъ землечерпанія на нижнихъ перекатахъ рѣки по мнѣнію инж. Липина, говорятъ въ пользу возможности оставить эту часть рѣки свободной и поддерживать на ней судоходную глубину землечерпаніемъ. Въ видахъ же устраненія случающейся задержки судоходства на устьѣ во время угонныхъ вѣтровъ, необходимо принять иныя мѣры, но явленіе это и борьба съ нимъ требуютъ особаго изученія, чего не было сдѣлано. Инженеръ А. Н. Липинъ полагалъ, что умѣстнѣе было бы проектировать вблизи г. Ростова одну разборчатую плотину на всю ширину русла, легко и быстро закрываемую, какъ, напр., системы Шаноана, со шлюзомъ, назначеннымъ для пропуска судовъ лишь во время угона воды. Выборъ мѣста для такой плотины долженъ быть сдѣланъ на основаніи тщательнаго изученія мѣстныхъ условій. Прй такомъ рѣшеніи большую часть навигаціи рѣка на участкѣ «устье Сѣвернаго Донца—Ростовъ» останется свободною отъ шлюзовъ. Отсутствіе же въ настоящее время проекта

такой плотины, говоритъ въ своемъ мнѣніи инженеръ А. Н. Липинъ, или другихъ мѣръ, которыя могутъ быть предложены къ устраненію задержекъ судоходства во время угонныхъ вѣтровъ, не должно останавливать вопроса о шлюзованіи р. Дона между устьемъ Сѣвернаго Донца и Калачемъ. Поэтому инженеръ Липинъ полагалъ бы для улучшенія судоходныхъ условій рѣки Дона ограничиться задачей, которую ставило и ранѣе Управленіе Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ Дорогъ, а именно—шлюзованіемъ рѣки между Калачемъ и устьемъ рѣки Сѣвернаго Донца и заказомъ соотвѣтствующаго землечерпательнаго флота для расчистки перекатовъ между устьемъ Сѣвернаго Донца и Ростовомъ.

Справка.

Общая длина рѣки Дона 1.860 верстъ. Бассейнъ рѣки Дона по Тилло составляетъ 377.000 кв. верстъ.

Донъ судоходенъ въ настоящее время отъ ст. Лиски до города Ростова, на протяженіи 1.300 верстъ, при чемъ отъ ст. Лиски до Калача судоходенъ только весною въ теченіе 2 мѣсяцевъ и рѣдко лѣтомъ при исключительно хорошемъ горизонтѣ воды.

Большой паводокъ на Дону бываетъ только однажды весною, при чемъ въ разныхъ мѣстахъ вода поднимается различно, преимущественно отъ 2 до 3 саж. надъ среднениз кимъ лѣтнимъ горизонтомъ, но въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, какъ, напр., у станицы Качалинской, подъемъ высокой воды достигаетъ иногда 6 саж. Уклоны теченія весьма различны; болѣе сильные уклоны замѣчаются на верхнемъ участкѣ и достигаютъ мѣстами 15—20 сотыхъ саж. на версту, менѣе значительные уклоны на среднемъ участкѣ, достигая около 4 сотыхъ на версту, а ниже устья Сѣвернаго Донца уклоны едва замѣтны, составляя всего около 1—1½ сотой саж. на версту теченія рѣки.

Расходъ воды въ рѣкѣ Дону: на верхнемъ участкѣ наименьшій лѣтній—отъ 1 до 4 куб. саж., ниже устья

рѣки Воронежа до 7 куб. саж., далѣе отъ 7 до 9 куб. саж.; на среднемъ и нижнемъ—отъ 12 до 28 куб. саж. Расходъ высокихъ водъ въ нижней части рѣки достигаетъ 200 куб. саж. въ секунду.

Ниже города Ростова начинается гирловой участокъ рѣки Дона, тянущійся на протяженіи 58 верстъ до впаденія рѣки въ Азовское море; здѣсь главный фарватеръ Дона представляетъ собою искусственный каналъ полуморского типа, углубленный пока до 12′ и 15′ и предположенный къ углубленію до 22′.

Населенія въ бассейнѣ Дона считается около 15.000.000 душъ.

Фабрично-заводская промышленность вырабатываетъ грузовъ на сумму свыше 147.000.000 рублей.

Подъ пашнями въ бассейнѣ Дона занято 52,50% всей площади.

Подъ лугами въ бассейнѣ Дона занято 19,20% всей площади.

Подъ лѣсами въ бассейнѣ Дона занято 5,60% всей площади.

Подъ неудобн. земл. и нѣдрами занято 22,70% всей площади.

При среднемъ урожаѣ 50 пудовъ съ десятины, считая для прокормленія населенія по 18 пуд. хлѣба и нѣкоторое количество на сѣмена, изъ всего бассейна Дона можетъ быть вывозимо пшеницы и ржи, даже и при теперешней системѣ хозяйства, свыше 300 милл. пудовъ.

Каменнаго угля добывается въ бассейнѣ Дона свыше 800 милл. пудовъ въ годъ.

Рѣчной флотъ на рѣкѣ Дону состоитъ изъ 64 пароходовъ и 471 судна; самые большіе изъ нихъ имѣютъ длину 40 саж. и ширину 6 саж.

Обращаясь къ рѣшенію вопроса, на какихъ участкахъ требуется улучшить судоходныя условія Дона и къ достиженію какой глубины слѣдуетъ при этомъ стремиться,

Техническое Совѣщаніе Управленія остановилось на томъ, что для верхняго участка Дона достаточно, если на ближайшія 20—25 лѣтъ будетъ обезпечена глубина въ $^5/_4$ аршина. Въ настоящее время грузовое движеніе по верхнему участку Дона весьма слабое, и, какъ уже упоминалось, не превосходитъ 2 милл. пудовъ. Глубина на перекатахъ лѣтомъ падаетъ до 12 вершковъ. Судоходство развито слабо, и суда совершаютъ обыкновенно одинъ весенній рейсъ.

Въ будущемъ, съ улучшеніемъ условій плаванія, судоходство несомнѣнно здѣсь разовьется, но для достиженія крупнаго развитія потребуется болѣе или менѣе продолжительный періодъ времени. Значительнаго взводнаго движенія хлѣбныхъ и другихъ грузовъ вверхъ по Дону до гг. Воронежа и Ельца для дальнѣйшаго направленія къ сѣвернымъ портамъ ожидать трудно. Экспортные хлѣбные грузы изъ обширныхъ земледѣльческихъ районовъ южной Россіи тяготѣютъ и еще долго будутъ тяготѣть къ южнымъ портамъ, не смотря на то, что большая ихъ часть слѣдуетъ затѣмъ моремъ въ сѣверные порты Западной Европы, въ Гамбургъ и Лондонъ. Каково бы ни было капитальное улучшеніе верхняго Дона, оно одно, какъ было справедливо высказано въ Техническомъ Совѣщаніи Управленія, врядъ ли въ состояніи повліять на поворотъ въ движеніи хлѣбныхъ грузовъ Донского района. Причины массоваго движенія хлѣбныхъ грузовъ къ южнымъ портамъ многообразны, и въ числѣ ихъ нельзя не отмѣтить преимущества нашихъ южныхъ портовъ передъ сѣверными, во-первыхъ, вслѣдствіе возможности пользоваться для заграничнаго экспорта судами большаго тоннажа, а слѣдовательно и болѣе выгодными для перевозки массовыхъ грузовъ, а затѣмъ южные незамерзающіе порты имѣютъ и большую продолжительность навигаціи, что въ особенности важно при поздней осенней доставкѣ хлѣбовъ къ портамъ.

Такимъ образомъ, если шлюзованіе верхняго Дона, съ обезпеченіемъ осадки $^{10}/_4$ аршина, являлось бы наиболѣе

совершеннымъ способомъ улучшенія этого участка рѣки, то примѣненіе его сопряжено съ весьма значительными денежными затратами, и если эти затраты могутъ соотвѣтствовать потребностямъ будущаго грузового движенія въ ожидаемыхъ большихъ его размѣрахъ, то до времени достиженія такого развитія грузооборота затраченный капиталъ останется неиспользованнымъ и ляжетъ временно безполезнымъ бременемъ на платежныя силы государства. Между тѣмъ примѣненіе на первое время иныхъ болѣе дешевыхъ способовъ улучшенія верхняго Дона, хотя и значительно менѣе совершенныхъ, чѣмъ шлюзованіе, но болѣе соотвѣтствующихъ ближайшимъ потребностямъ судоходства, не исключаетъ возможности въ будущемъ, когда грузовое движеніе на этой части Дона начнетъ интенсивно развиваться, обратиться къ шлюзованію рѣки. Руководствуясь этими мотивами, Техническое Совѣщаніе Управленія Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ Дорогъ остановилось на единогласномъ рѣшеніи: для участка рѣки Дона выше хутора Калача до моста Кіево-Воронежской желѣзной дороги глубину воднаго пути на первое время признать достаточною въ $^5/_4$ аршина, каковую наиболѣе выгодно и цѣлесообразно достигнуть землечерпательными работами, при условіи регулированія нѣкоторыхъ особенно затруднительныхъ перекатовъ, гдѣ дноуглубительныя прорѣзи не могутъ удерживаться. Одновременно съ этимъ необходимо предпринять загражденіе овраговъ, съ цѣлью предупрежденія выноса овражныхъ песковъ и гравія въ рѣку и засоренія ея.

По подсчетамъ, сдѣланнымъ Управленіемъ Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ Дорогъ, для выполненія этихъ задачъ возможно будетъ ограничиться:

1) заготовкою 5 землечерпательныхъ снарядовъ производительностью до 15 куб. саж. въ часъ; общая стоимость 5 землечерпательныхъ каравановъ съ понтонами, рефулерами, брандвахтами и проч. оборудованіемъ составитъ—1.000.000 рублей,

и 2) на перекатахъ Борщевскомъ (802 вер. выше Калача), Гороховскомъ (538 вер.), Мамоновскомъ (502 вер.), Павловскихъ (598 и 595 вер.), Дуванскомъ (612 вер.), Николаевскомъ (577 вер.), Осиновскомъ (673 вер.), Карабутскомъ (571 вер.), Икорецкомъ (697 вер.) и Духовскомъ (692 вер.), а равно и на нѣкоторыхъ другихъ перекатахъ, какъ Казанскій, Рубежный, Хованскій и др., гдѣ по мѣстнымъ условіямъ одно примѣненіе землечерпанія не принесетъ ожидаемой пользы, потребуются выправительныя работы изъ числа назначенныхъ по общему проекту выправленія рѣки Дона, составленному инженеромъ Легуномъ. Опредѣленіе точнаго размѣра кредита на работы по отдѣльнымъ группамъ перекатовъ не представляется возможнымъ вслѣдствіе устарѣлости большинства плановъ этой части Дона, но приблизительную стоимость ихъ Техническое Совѣщаніе опредѣлило для Воронежскаго Дона въ 397 тыс. руб., и для Казацкаго Дона—въ 406 тыс. рублей, а всего въ 803 тыс. рублей.

Что касается участка рѣки Дона отъ Калача до Ростова, то Техническимъ Совѣщаніемъ Управленія Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ Дорогъ установлено, что улучшеніе его должно быть сдѣлано для обезпеченія осадки судовъ въ $^{10}/_{4}$ аршина путемъ шлюзованія рѣки, согласно проекту, составленному инженеромъ Пузыревскимъ, съ надлежащими его сокращеніями и измѣненіями. Заданную глубину $^{10}/_{4}$ аршина предполагается достигнуть путемъ постройки отъ Ростова до хут. Калача, на протяженіи 493 вер., 11 водоподъемныхъ плотинъ со шлюзами для пропуска судовъ. Высота подпора въ бьефахъ принята отъ 1,20 саж. до 1,50 саж., а именно плотина №№ 1, 2, 6, 7 и 9 имѣютъ подпоръ 1,20 саж., всѣ остальныя 1,50 саж. По предварительному исчисленію, стоимость шлюзованія этой части Дона при устройствѣ каменныхъ сооруженій и малыхъ шлюзовъ опредѣлилась въ суммѣ 12.100.000 рублей, а за вычетомъ 500.000 руб., ассигнованныхъ на сооруженіе

№ 1 на Сѣверномъ Донцѣ, каковое не понадобится при устройствѣ водоподъемной плотины № 3 въ рѣкѣ Донѣ, вся стоимость опредѣлится въ 11.600.000 рублей.

Относительно шлюзованія участка рѣки Дона между Калачемъ и устьемъ Сѣвернаго Донца постановленіе Техническаго Совѣщанія Управленія Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ Дорогъ было единогласнымъ, что же касается самаго нижняго участка отъ устья Сѣвернаго Донца до Ростова, то, по мнѣнію Предсѣдателя Совѣщания инженера А. Н. Липина, шлюзованіе его излишне, и эта часть рѣки, имѣющая ничтожный уклонъ и сравнительно большія глубины, можетъ быть оставлена свободной и улучшена землечерпаніемъ. При такомъ рѣшеніи вопроса отпадаетъ устройство плотинъ № 1 и № 2 со шлюзами, общею стоимостью около 2,3 милл. рублей, но взамѣнъ того инженеромъ Липинымъ указана необходимость устройства плотины у г. Ростова для борьбы съ внезапными пониженіями горизонта воды въ нижней части Дона отъ угонныхъ вѣтровъ, а равно и заготовка еще одного землечерпательнаго снаряда для расчистокъ, что составитъ, считая плотину около 1 милл. рублей и большой 35-кубовый снарядъ около 200 тыс. рублей, всего 1.200.000 руб., т. е. на 1.100.000 рублей менѣе.

Соображенія докладчика.

Изъ разсмотрѣнія существующихъ естественныхъ судоходныхъ условій рѣки Дона эту рѣку можно подраздѣлить на три характерныхъ участка:

Первый, отъ впаденія рѣки Сосны до хутора Калача, съ сравнительно большими уклонами, весьма часто достигающими 8—12 сотыхъ саж. паденія на версту, а въ нѣкоторыхъ мѣстахъ даже доходящими до 20 сотыхъ сажени на версту (Кушинскій перекатъ—0,0004) съ небольшимъ расходомъ воды, едва достигающимъ 4—8 куб. саж. въ секунду при низкомъ горизонтѣ воды и съ большимъ числомъ подвижныхъ песчаныхъ перекатовъ, которыхъ здѣсь

насчитывается, на протяженіи 1.250 верстъ, до 124, съ глубиною на нихъ по фарватеру въ низкую воду всего въ 12, а иногда и менѣе вершковъ. Образованіемъ своимъ большинство упомянутыхъ перекатовъ обязано подмыву песчаныхъ береговъ рѣчной долины и массовымъ выносамъ песку и ила изъ боковыхъ балокъ и овраговъ, въ связи съ разнаго рода неправильностями теченія и расширеніями русла. Какъ уже было упомянуто, на этомъ участкѣ судоходство совершается почти исключительно въ весенніе мѣсяцы во время прибыли воды.

Второй участокъ, отъ хутора Калача до впаденія въ Донъ его главнаго притока Сѣвернаго Донца, протяженіемъ 360 верстъ, характеризуется менѣе значительными уклонами теченія, достигающими здѣсь 3—4 сотыхъ сажени на версту (0,00004—0,00006) и болѣе значительнымъ обиліемъ воды въ межень отъ 9 до 19 куб. саж., и хотя этотъ участокъ также обилуетъ мелководными песчаными перекатами, но плесы между перекатами отличаются большей глубиной, и судоходство совершается здѣсь всю навигацію при оказываемомъ ему воспособленіи расчисткой землечерпательными машинами наиболѣе мелководныхъ мѣстъ на перекатахъ.

Наконецъ, третій, нижній или устьевой участокъ отъ впаденія р. Сѣвернаго Донца до г. Ростова, протяженіемъ 133 версты, отличается какъ большей многоводностью, въ межень, а именно. отъ 20 до 28 куб. саж. въ секунду, такъ и крайне малыми уклонами, едва достигающими 1 или $1^1/_2$ сотыхъ сажени на версту; участокъ этотъ судоходенъ въ теченіе всей навигаціи, хотя въ низкую воду—для судовъ съ осадкой въ 6 четв. аршина.

Желательность улучшенія судоходныхъ условій рѣки Дона на всѣхъ трехъ упомянутыхъ участкахъ не можетъ, по мнѣнію докладчика, подлежать никакому сомнѣнію, такъ какъ неблагопріятныя естественныя условія рѣки несомнѣнно препятствуютъ здѣсь развитію обширнаго и вы-

годнаго судоходнаго движенія, тѣмъ болѣе возможнаго, что край этотъ густо населенъ и обладаетъ для вывоза значительнымъ количествомъ продуктовъ сельскаго хозяйства и горной промышленности. Обращаясь къ вопросу, какой судоходной глубиной слѣдуетъ задаться для рѣки Дона и, въ частности, однообразной ли для всего протяженія рѣки, или различной по участкамъ, слѣдуетъ признать, что въ интересахъ правильнаго развитія дальнихъ транзитныхъ перевозокъ грузовъ по воднымъ путямъ, слѣдовало бы привести рѣку Донъ на всемъ его протяженіи въ такое судоходное состояніе, которое допускало бы плаваніе въ теченіе всей навигаціи крупныхъ судовъ, поднимающихъ отъ 100 до 120 тысячъ пудовъ груза, для каковыхъ судовъ необходимо обезпеченіе осадки въ 10 четвертей аршина. Уже неоднократно было высказываемо какъ на судоходныхъ съѣздахъ, такъ и въ Междувѣдомственной Комиссіи по улучшенію и развитію сѣти водныхъ путей нашей Имперіи, что при улучшеніи нашихъ главныхъ судоходныхъ артерій (за исключеніемъ р. Волги), равно какъ и при развитіи искусственныхъ водныхъ системъ, слѣдуетъ признать какъ наиболѣе возможную и вполнѣ выгодную осадку для судовъ въ 10 четвертей аршина. При такой осадкѣ судна, при длинѣ его отъ 45 до 50 саженъ и ширинѣ отъ 7 до 7,50 саж., подъемная сила его составитъ отъ 100 до 120 тыс. пудовъ полезнаго груза, Такое судно, являясь типовымъ, могло бы пользоваться при улучшеніи всей сѣти нашихъ водныхъ путей далекими транзитными рейсами, особенно выгодными при водномъ транспортѣ грузовъ. Въ частности, въ отношеніи Дона возбуждался еще вопросъ, въ виду возможнаго въ болѣе или менѣе близкомъ будущемъ соединенія его съ Волгой и наличности на низовомъ плесѣ этой рѣки судовъ болѣе крупныхъ размѣровъ и осадки, не слѣдуетъ ли, по крайней мѣрѣ, часть Дона отъ Калача до Ростова улучшить для осадки судовъ въ 9 футъ. На основаніи

подробныхъ по сему вопросу дебатовъ въ Техническомъ Совѣщаніи Управленія Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ Дорогъ означенное Совѣщаніе окончательно высказалось за достаточность обезпеченія на Дону на ближайшее время осадки въ 10 четв. аршина. Къ такому же заключенію склоняется и докладчикъ, полагая, что водный путь по Дону долженъ быть проектированъ исключительно для рѣчныхъ судовъ большого тоннажа, а не для рейдовыхъ глубокосидящихъ судовъ полуморского типа. Не слѣдуетъ слишкомъ расширять и усложнять задачу и не слѣдуетъ упускать изъ виду, что устраиваемые въ послѣднее время повсюду въ устьяхъ рѣкъ морскіе каналы выгодно обезпечиваютъ проходъ большихъ морскихъ судовъ въ устья рѣкъ, насколько возможно далѣе вглубь материка для встрѣчи прямо бортъ-о-бортъ морскихъ судовъ съ судами рѣчного типа, не прибѣгая къ перегрузкѣ и услугамъ каботажныхъ судовъ. Задаваться же весьма трудно достижимой цѣлью обезпечить при проектируемомъ улучшеніи средняго Дона и соединенія его съ Волгой еще и возможностью передачи судовъ полуморского типа изъ Азовскаго и Чернаго морей въ Каспійское и наоборотъ— представляется, по мнѣнію докладчика, врядъ ли практически нужною и въ то же время трудно осуществимою задачею.

Такимъ образомъ, останавливаясь на желательномъ улучшеніи р. Дона для рѣчныхъ судовъ съ осадкою въ 10 четвертей аршина, остается высказать мнѣніе по вопросу, слѣдуетъ ли это улучшеніе теперь же распространить на все теченіе рѣки Дона, или временно оставить верхній участокъ Дона съ переходной, нѣсколько меньшей глубиной, какъ объ этомъ высказалось и Техническое Совѣщаніе Управленія. Докладчикъ, съ своей стороны, считаетъ возможнымъ присоединиться къ этому мнѣнію Совѣщанія по слѣдующимъ мотивамъ. На всемъ протяженіи верхняго Дона не встрѣчается на рѣкѣ ни одного крупнаго центра

заводской добывающей или обрабатывающей промышленности, не имѣется также пока никакихъ крупныхъ торговыхъ пунктовъ или городовъ съ большимъ потребленіемъ товаровъ, и не существуетъ сколько-нибудь значительнаго рѣчного флота Для того, чтобы судоходное движеніе могло здѣсь развиться, нуженъ значительный промежутокъ времени, и между тѣмъ, если бы обратиться нынѣ же къ шлюзованію этого участка рѣки для обезпеченія 10 четвертной осадки судовъ, то это потребовало бы, какъ видно изъ расчетовъ проекта инженера Пузыревскаго, расхода не менѣе 14 милл. рублей. Если этими устройствами судоходство могло бы воспользоваться лишь по истеченіи 10—15 лѣтъ, то къ этому времени стоимость затраченнаго капитала, считая ростъ изъ 5%, возрасла бы почти вдвое до 28 милл. руб. и возмѣщеніе такой затраты казны въ видѣ налога на судоходство явилось бы для него самого очень обременительнымъ. Что же касается до улучшенія судоходныхъ условій верхней части Дона съ увеличеніемъ его глубинъ до осадки судовъ въ 5 четвертей аршина во всю навигацію, то такое улучшеніе при помощи землечерпанія и частичнаго выправленія русла можетъ потребовать расхода всего около 2 милл. рублей и можетъ быть исполнено въ короткій періодъ 3—4 лѣтъ.

Обращаясь къ представленному въ Инженерный Совѣтъ проекту регулированія верхняго Дона, составленному инженеромъ Легуномъ и въ общемъ одобренному Техническимъ Совѣщаніемъ Управленія Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ Дорогъ, докладчикъ, съ своей стороны, считаетъ нужнымъ по поводу этого проекта высказать слѣдующія соображенія:

1) Хотя выбранные типы регуляціонныхъ сооруженій, главнымъ образомъ полузапрудъ, изъ накиднаго мѣлового камня надо признать по мѣстнымъ условіямъ раціональными, въ виду обилія и дешевизны камня, но необходимо обезпечить наиболѣе отвѣтственныя части этихъ соору-

женій, а именно головы полузапрудъ, подвергающіяся вліянію ледохода, наброской изъ болѣе крѣпкаго камня, придавъ въ то же время откосамъ головныхъ оконечностей болѣе пологое двойное заложеніе съ верховой стороны и не менѣе двойного съ половиной съ низовой стороны.

2) При проведеніи регуляціонной трассы у вогнутаго берега, вмѣсто слишкомъ частаго расположенія большого числа полузапрудъ, слѣдуетъ предпочесть береговое укрѣпленіе, если только представляется возможность расположить таковое по плавной кривой, что скорѣе поможетъ сформироваться сбойному движенію струй и образованію приглубаго фарватера.

3) При трассировкѣ регулируемаго русла хотя проектомъ и правильно предположено по возможности держаться праваго менѣе размываемаго и сравнительно высокаго берега, ведущаго по большей части и главную струю весенняго теченія, но необходимо одновременно озаботиться уничтоженіемъ или, по крайней мѣрѣ, возможнымъ уменьшеніемъ выносовъ изъ многочисленныхъ овраговъ на этомъ берегу, для чего необходимо проектировать рядъ поперечныхъ загражденій овраговъ: пластинами, плетнями, хворостомъ, стѣнками изъ сухой кладки, или иными наиболѣе выгодными по мѣстнымъ условіямъ способами.

4) При трассировкѣ русла слѣдуетъ избѣгать по возможности прямолинейнаго очертанія трассъ, препятствующихъ образованію устойчиваго фарватера.

5) Одобряя въ общемъ выбранную нормальную ширину регулируемаго русла въ 45 саж. на самомъ верхнемъ участкѣ съ постепеннымъ доведеніемъ ея до 65 саж. по мѣрѣ приближенія къ Калачу, необходимо однако ее считать чрезмѣрною при малыхъ кривизнахъ трассы, и въ такихъ частяхъ русла ее слѣдовало бы уменьшить на 10% до 20%.

6) Изъ намѣченныхъ Техническимъ Совѣщаніемъ Управленія Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ Дорогъ для производства выправительныхъ работъ 10 пере-

катовъ верхняго и 9 перекатовъ средняго участка Дона, не представляется возможнымъ въ настоящее время фиксировать расположеніе проектированныхъ выправительныхъ сооруженій, такъ какъ съемка перекатовъ относится къ сравнительно давнему времени 1902 года и даже ранѣе, и въ настоящее время расположеніе песковъ и очертанія русла могли значительно измѣниться. Окончательное утвержденіе трассы должно быть предоставлено Управленію Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ Дорогъ по исполненіи повѣрочной съемки рѣки передъ приступомъ къ работамъ.

7) Необходимо въ мѣстахъ складыванія теченіемъ наносовъ, въ промежуткахъ между выправительными сооруженіями, а равно и на песчаныхъ отсыпяхъ, образуемыхъ изъ выгружаемаго землечерпательницами грунта, озаботиться фиксаціей этихъ отложеній путемъ разсадки ивняка, образуя постепенно правильныя плантаціи онаго, могущія впослѣдствіи давать прекрасный матеріалъ для ремонта выправительныхъ сооруженій и устройства добавочныхъ полузапрудъ и илоудержателей.

Что касается вопроса о числѣ землечерпательныхъ снарядовъ, необходимыхъ для поддержанія судоходной глубины на разсматриваемомъ верхнемъ участкѣ Дона, протяженіемъ 1.250 верстъ, то опредѣленное приблизительнымъ исчисленіемъ Управленія число снарядовъ 5, производительностью 15 куб. саж. въ часъ каждый, представляется повидимому минимальнымъ, и слѣдуетъ предвидѣть необходимость въ будущемъ заготовки въ общемъ смѣтномъ порядкѣ добавочнаго числа снарядовъ, доведя обслуживаніе этого участка однимъ снарядомъ на каждыя 120—150 верстъ рѣки.

Въ отношеніи второго средняго участка Дона, общимъ протяженіемъ 367 верстъ отъ хутора Калача до станицы

Кочетовской, находящейся въ 8 верстахъ ниже впаденія въ Донъ рѣки Сѣвернаго Дона, Техническое Совѣщаніе Управленія Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ Дорогъ остановилось единогласно на необходимости шлюзованія этой части рѣки, съ обезпеченіемъ для судоходства глубинъ не менѣе 10 четвертей аршина.

Вполнѣ присоединяясь къ такому рѣшенію Управленія Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ Дорогъ, докладчикъ не находитъ поэтому нужнымъ касаться вопроса о гадательной возможности достиженія такой же глубины при помощи выправленія этой части русла регуляціонными сооруженіями, вмѣстѣ съ дополнительнымъ углубленіемъ русла землечерпаніемъ, тѣмъ болѣе, что достиженіе столь сравнительно большой заданной судоходной глубины несомнѣнно быстрѣе и вѣрнѣе рѣшается помощью шлюзованія рѣки; наконецъ и такого проекта регулированія этого участка въ Инженерный Совѣтъ вообще не представлено.

Представленный на разсмотрѣніе Инженернаго Совѣта проектъ шлюзованія рѣки Дона, составленный инженеромъ Пузыревскимъ, собственно, обнимаетъ собою шлюзованіе всего Дона, отъ верховьевъ до города Ростова, но въ виду вышеприведеннаго рѣшенія объ иномъ способѣ улучшенія верхняго участка рѣки, выше хутора Калача, Управленіе подвергло разсмотрѣнію и одобрило ту часть проекта, которая касается только шлюзованія рѣки внизъ отъ хутора Калача.

Участокъ рѣки внизъ отъ хутора Калача до впаденія въ Донъ Сѣвернаго Донца имѣетъ на протяженіи 367 вер. общее паденіе 12,60 саж. Его предполагается шлюзовать при помощи 9 водоподъемныхъ плотинъ со шлюзами. Самая верхняя изъ плотинъ расположена на 36-й верстѣ отъ Калача, на Рычковскомъ перекатѣ, въ $2^1/_2$ верстахъ ниже желѣзнодорожнаго моста. Подпоръ, производимый названной водоудержательною плотиною, составляетъ 1,50 с. Этимъ подпоромъ предполагается горизонтъ воды поднять

на столько, чтобы глубина на меляхъ была не менѣе 1 саж., т. е. соотвѣтствовала бы глубинѣ, предполагаемой на всей части шлюзованнаго пути отъ Калача до Ростова.

Нижележащія плотины имѣютъ слѣдующіе подпоры:

На какой верстѣ отъ Калача:

1.	По	проекту	пл.	№ 11	на	36	вер.	1,50	саж.
2.	»	»	»	№ 10	»	86	»	1,50	»
3.	»	»	»	№ 9	»	126	»	1,20	»
4.	»	»	»	№ 8	»	161	»	1,50	»
5.	»	»	»	№ 7	»	191	»	1,20	»
6.	»	»	»	№ 6	»	226	»	1,20	»
7.	»	»	»	№ 5	»	263	»	1,50	»
8.	»	»	»	№ 4	»	312	»	1,50	»
и 9.	»	»	»	№ 3	»	367	»	1,50	»

Послѣдняя, самая нижняя на этомъ участкѣ плотина расположена въ 8 верстахъ ниже впаденія въ Донъ рѣки Сѣвернаго Донца, такъ что подпоръ, производимый ею, распространяется, въ большей мѣрѣ на устье рѣки Сѣвернаго Донца и, въ случаѣ осуществленія ея постройки, дѣлаетъ ненужнымъ сооруженіе нижней водоподъемной плотины въ устьѣ Донца, одобренной уже къ устройству при самостоятельномъ шлюзованіи рѣки Сѣвернаго Донца.

Всѣ указанныя выше 9 плотинъ проектированы разборчатыя, типа плотинъ Поаре, но съ нѣкоторымъ видоизмѣненіемъ, о чемъ будетъ сказано ниже.

Шлюзы для перехода судовъ изъ одного бьефа въ другой авторъ проекта предполагалъ устроить двойными съ параллельными камерами, одна изъ которыхъ предполагалась для пропуска цѣлыхъ буксирныхъ возовъ и имѣла бы длину 120 саж. и ширину 15 саж. Другой камерѣ дана длина 50 саж. и ширина $7^1/_2$ саж. Новый типъ столь широкихъ и длинныхъ шлюзовъ былъ проектированъ авторомъ въ томъ предположеніи, чтобы не ставить никакихъ

преградъ возможному въ будущемъ развитію судовъ въ ширину и въ длину, а также для возможности ввода въ шлюзъ безъ расчалки буксирнаго воза при практикуемомъ нынѣ на Дону способѣ счалки, при чемъ суда счаливаются попарно бортами. Наконецъ, при устройствѣ указаннаго выше размѣра параллельныхъ шлюзовъ пропускная способность пути по расчету могла бы достигать чуть ли не 9 милліардовъ пудовъ въ годъ. Но при обсужденіи этого вопроса въ Техническомъ Совѣщаніи Управленія было высказано, что такой пропускной способности даже и въ самомъ далекомъ будущемъ не потребуется. Примѣры искусственныхъ водныхъ путей Западной Европы указываютъ, что и при одиночныхъ шлюзахъ, притомъ размѣрами меньшими, чѣмъ 7,5 саж. ширины и 50 саж. длины, грузооборотъ на шлюзованныхъ каналахъ фактически достигалъ очень высокихъ цифръ, на германскихъ каналахъ до 150 милл. пудовъ въ годъ, а на нѣкоторыхъ французскихъ— свыше 340 милл. пудовъ, и, конечно, задаваться при проектированіи шлюзованія Дона слишкомъ фантастическими цифрами будущаго грузооборота врядъ ли практично. Одиночные шлюзы, длиною 50 саж. и шириною 7,5 саж. могутъ на долгое время обезпечить развитіе грузооборота на Дону. Если же со временемъ грузооборотъ превыситъ 400—500 милл. пудовъ, то вполнѣ возможно построить рядомъ, безъ перерыва движенія, вторые параллельные шлюзы. Поэтому Техническое Совѣщаніе Управленія Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ Дорогъ совершенно правильно, по мнѣнію докладчика, остановилось на выборѣ типа одиночныхъ шлюзовъ размѣрами въ длину 50 саж. и въ ширину по 7,5 и 8 саж., каковой типъ въ послѣднее время былъ уже одобренъ Инженернымъ Совѣтомъ для шлюзованія рѣкъ Оки и Сѣвернаго Донца. Къ выбору и одобренію этого типа присоединяется и докладчикъ. Небольшое измѣненіе противъ ранѣе одобренныхъ Инженернымъ Совѣтомъ размѣровъ шлюзовъ за-

ключается для Донского типа въ томъ, что взамѣнъ заложенія королей въ воротахъ шлюза, на глубинѣ 1,20 саж., предполагается заложить таковые на глубинѣ 1,50 саж., дабы впослѣдствіи, въ случаѣ надобности, если помощью землечерпанія возможно будетъ увеличить глубину рѣчного пути въ бьефахъ для осадки судовъ до 9 футъ, то шлюзы могли бы для этого быть безъ особыхъ передѣлокъ также приспособлены. Такое увеличеніе глубины заложенія королей, по мнѣнію докладчика, допустимо, хотя не вызывается дѣйствительной надобностью и усложняетъ вопросъ о шлюзныхъ воротахъ и маневрахъ съ оными при пропускѣ судовъ обычнаго типа. Окончательное рѣшеніе этого вопроса слѣдуетъ предоставить усмотрѣнію Управленія Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ Дорогъ въ зависимости отъ установленія раціональной конструкціи шлюзныхъ воротъ и дѣйствительно обоснованныхъ требованій о желательномъ увеличеніи глубины заложенія королей со стороны представителей судоходнаго промысла.

Всѣ шлюза согласно проекту расположены въ руслѣ рѣки рядомъ съ плотинами.

Высота подпоровъ у плотинъ выбрана, какъ уже мною упоминалось, въ предѣлахъ отъ 1.20 до 1,50 саж. Это вполнѣ отвѣчаетъ мѣстнымъ условіямъ, и хотя, увеличивъ подпоры, возможно было бы сократить число сооруженій, но пришлось бы мѣстами подтопить весьма цѣнныя береговыя земли, находящіяся подъ огородами, садами и виноградниками. Поэтому распредѣленіе всего подпора между 9 сооруженіями надо признать правильнымъ и раціональнымъ.

Что касается до сдѣланнаго въ проектѣ выбора *мѣстъ для устройства плотинъ*, то въ настоящее время, впредь до производства подробнаго буренія и изслѣдованія характера грунтовъ подъ основаніемъ плотинъ, не представляется возможнымъ фиксировать эти мѣста, и нѣкоторое перемѣщеніе плотинъ выше или ниже назначенныхъ мѣстъ слѣ-

дуетъ предоставить Управленію Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ Дорогъ, въ зависимости отъ результатовъ буренія. Но относительно выбора мѣста расположенія сооруженія № 7, на Нижне-Гугнинскомъ перекатѣ, на 191-й верстѣ отъ Калача, слѣдуетъ признать какъ это мѣсто, такъ и расположеніе сооруженій весьма неудачнымъ. Такъ водоподъемная плотины отверстіемъ 75 саж. расположена косо, почти подъ угломъ 45° къ направленію весенняго теченія. Отъ праваго устоя плотины до сопряженія съ берегомъ идетъ поперечная земляная дамба длиною въ 200 саж. Шлюзъ расположенъ на 400 саж. ниже плотины, для чего отъ лѣваго устоя плотины идетъ по пескамъ длинная сопрягающая земляная дамба, а затѣмъ отъ верховой головы шлюза идетъ еще одна поперечная земляная дамба длиною въ 55 саж., сопрягающая стѣнку шлюза съ лѣвымъ берегомъ. Возведеніе большихъ и длинныхъ продольныхъ дамбъ въ рѣкѣ весьма нежелательно, такъ какъ, не говоря о томъ, что это удорожаетъ стоимость работъ, но еще и усложняетъ наблюденіе за ремонтомъ и фильтраціей воды черезъ дамбы, а главное въ случаѣ прорыва грозитъ большими бѣдствіями прибрежнымъ жителямъ. По этимъ мотивамъ казалось бы правильнымъ выбрать другое мѣсто для плотины № 7—ниже или выше по теченію.

Отверстія плотинъ опредѣлены въ проектѣ на основаніи имѣющихся данныхъ о расходахъ воды и гидравлическихъ расчетовъ по формулѣ неполнаго водослива. Величина отверстій по расчету оказалась всего отъ 42 до 58 саж., при допускаемой авторомъ скорости движенія воды черезъ плотину около 1,20 саж. Но если эти найденныя по формуламъ величины отверстій плотинъ свѣрить практическимъ путемъ съ имѣющимися на рѣкѣ вблизи мѣстъ постройки плотинъ профилями русла, имѣющими наименьшее живое сѣченіе, то размѣръ отверстій плотинъ по этимъ практическимъ нормамъ получился бы отъ полутора до двухъ разъ большимъ. Такой способъ повѣрки опредѣленія отвер-

стій плотинъ основанъ на томъ предположеніи, что черезъ существующее вблизи плотины наименьшее живое сѣченіе русла, высокія воды проходятъ безъ большого подпора и безъ чрезмѣрныхъ скоростей, не причиняя особыхъ разрушеній берегамъ, почему такое отверстіе для плотины можно было бы считать достаточнымъ и максимальнымъ. Одно изъ такихъ живыхъ сѣченій близъ плотины № 5 оказалось шириною всего 71 саж., а у сооруженія № 4—90 саж., но въ другихъ мѣстахъ ширина русла значительно больше, доходя до 150 и даже 189 саж. Окончательно въ проектѣ для всѣхъ 9 плотинъ принята ширина водопропускного отверстія увеличенная до 75 саж., при средней скорости около одной сажени въ секунду. Но такая скорость для судоходства при открытыхъ плотинахъ несомнѣнно велика и ее слѣдовало бы понизить до 0,75—0,80, и, слѣдовательно, въ этомъ случаѣ отверстія плотинъ придется пересчитать и вѣроятно увеличить на 20%—25%.

Относительно самой конструкціи плотинъ и шлюзовъ проектъ инженера Пузыревскаго даетъ 2 варіанта сооруженій, а именно: каменныхъ и желѣзобетонныхъ.

Въ каменныхъ сооруженіяхъ флютбеты состоятъ, какъ это уже было одобрено по типу, принятому для Сѣвернаго Донца, изъ бетоннаго массива толщиною около 1,20 саж. и шириною около 6 саж., заключеннаго между двухъ деревянныхъ шпунтовыхъ рядовъ, забитыхъ на глубину 2,50 саж., идущихъ вдоль всего флютбета и огибающихъ устои плотины. Флютбетъ облицованъ камнемъ крѣпкихъ породъ, и ниже по теченію, гдѣ бой воды еще значителенъ, часть грунта на ширинѣ около 5 саж. замѣнена каменной засыпкой или «рисбермой» на глубину у шпунтовъ около 1,50 саж.

Отверстія плотинъ закрываются фермами, поставленными на разстояніи 0,75 саж. другъ отъ друга и соединенными съ флютбетомъ по типу Поаре шарнирно; пролеты между фермами закрываются деревянными щитками, под-

нимаемыми лебедкой, двигающейся по рельсамъ мостика. Предложенный инженеромъ Пузыревскимъ типъ фермъ отличается отъ обычныхъ фермъ Поаре отсутствіемъ задней стойки и подкосовъ. Сдѣлано это составителемъ проекта, какъ объяснено въ запискѣ, изъ желанія избѣжать тонкихъ частей, каковы упомянутыя выше стойки и распорки. Предлагаемый новый типъ фермы состоитъ изъ слегка наклоненной желѣзной стойки, соединенной шарнирно съ флютбетомъ и имѣющей вверху консоль, поддерживающую помостъ. Стойка подпирается въ двухъ точкахъ подкосами, прочно съ ней соединенными и сходящимися другими своими концами у задняго башмака, оканчивающагося шейкой, закладываемой въ низовой подшипникъ. Стойка разсчитана авторомъ проекта какъ балка, свободно лежащая на двухъ опорахъ и снабженная консолями. Абсолютныя значенія изгибающихъ моментовъ въ частяхъ стойки достигаютъ почти одинаковыхъ значеній, что позволило принять для всей стойки однообразное сѣченіе, состоящее изъ листа, двухъ уголковъ и двухъ зетовъ. Подкосы длиною болѣе 6 метровъ проектированы двухъ типовъ: трубчатые и клепанныя изъ двухъ швеллеровъ съ прокладками. Для присоединенія трубчатыхъ подкосовъ къ стойкамъ и башмаку потребовалось примѣнить фасонныя отливки, въ которыя входятъ помощью винтовой нарѣзки трубчатые подкосы.

Клепанные подкосы состоятъ изъ двухъ швеллеровъ, соединенныхъ прокладками. Необходимость въ примѣненіи литыхъ соединеній въ этомъ случаѣ отпадаетъ и швеллеры присоединяются помощью простыхъ накладокъ.

Фермы плотины въ первомъ и второмъ типахъ для ускоренія поднятія связаны поверху шарнирно съ двумя особаго рода рельсами, такъ что каждыя три фермы составляютъ подвижную систему параллелограммовъ и ложатся на дно вмѣстѣ съ рельсами и настиломъ мостика. Вѣсъ одной фермы съ башмаками и перилами опредѣлился

для 1-го типа съ трубчатыми подкосами въ 1.007 килогр. (изъ нихъ подкосы съ литыми соединеніями 383 килогр.) и для 2-го типа съ клепанными подкосами въ 915 килогр. Время поднятія лебедкою одного звена, состоящаго изъ 3-хъ фермъ плотины 1-го типа, однимъ человѣкомъ опредѣлено въ 26 минутъ.

Попытка внести измѣненія и улучшенія въ общепринятый типъ фермъ Поаре заслуживаетъ, конечно, полной признательности, но предлагаемая система фермъ безъ задней стойки и раскосовъ не имѣетъ, по мнѣнію докладчика, какъ это указывалось и въ Техническомъ Совѣщаніи Управленія, преимуществъ въ смыслѣ уменьшенія вѣса противъ обыкновенныхъ, обладающихъ гораздо болѣе жесткой конструкціей фермъ Поаре. Въ первомъ типѣ трубчатыхъ подкосовъ серьезнымъ недостаткомъ является большое количество фасонныхъ частей и винтовыхъ нарѣзокъ, и это должно значительно увеличить стоимость фермъ, независимо трудностей ихъ сборки. Весьма существеннымъ недостаткомъ предлагаемой конструкціи является отсутствіе стяжки внизу между ногами фермы, опирающимися въ подшипникахъ. Прикрѣпленіе башмаковъ къ флютбету также является слабымъ и требовало бы гораздо болѣе прочнаго укрѣпленія, такъ какъ давленіе на задній башмакъ достигаетъ почти 20 тоннъ. Верхняя часть фермы съ консолью, при свободной длинѣ около 2 метровъ, представляется недостаточно конструктивною и могла бы подвергаться деформаціямъ при ударѣ плывущихъ карчей и бревенъ, а также и перекашиванію при ударахъ о флютбетъ. Устройство мостика на консоли, при передвиженіи по немъ лебедки, вѣроятно, обнаружило бы большую зыбкость и дрожаніе при неизбѣжныхъ сотрясеніяхъ.

По всѣмъ приведеннымъ соображеніямъ представлялось бы болѣе выгоднымъ и раціональнымъ остаться для разборчатой плотины на Дону при обычномъ типѣ фермъ Поаре.

Предлагаемое соединеніе фермъ по три въ параллельную систему, при трудности правильнаго шарнирнаго соединенія, врядъ ли ускоритъ поставку и укладку фермъ, потому что нельзя начать валить фермы, пока не вынуты всѣ щиты до одного, тогда какъ въ обычномъ типѣ фермъ Поаре, въ экстренныхъ случаяхъ, движенія паводка или внезапнаго ледохода; можно фермы валить поочередно, при чемъ оставшіеся щиты сами освобождаются и всплываютъ, будучи удерживаемы на привязяхъ.

Относительно каменныхъ шлюзовъ размѣрами 50 саж. длины на 7,50 саж. ширины, какъ уже упоминалось выше, слѣдуетъ перепроектировать ихъ на 8 саженную ширину, по типу, уже одобренному Инженернымъ Совѣтомъ для шлюзовъ на рѣкѣ Сѣверномъ Донцѣ и на рѣкѣ Окѣ. Кромѣ того, для малыхъ шлюзовъ надо измѣнить и способы наполненія камеры, такъ какъ въ имѣющемся проектѣ инженера Пузыревскаго малый шлюзъ наполняется водою только съ одной стороны помощью продольной галлереи, помѣщенной въ общей стѣнѣ для обоихъ большого и малаго шлюзовъ, стоящихъ рядомъ. Параллельно съ проектомъ каменныхъ шлюзовъ и плотинъ инж. Пузыревскимъ былъ разработанъ проектъ тѣхъ же сооруженій изъ желѣзо-бетона оригинальной конструкціи. Однако, вслѣдствіе цѣлаго ряда замѣченныхъ Управленіемъ въ этомъ варіантѣ проекта дефектовъ, а также и по причинѣ допущенныхъ при расчетѣ напряженій, превосходящихъ нормы, выработанныя Инженернымъ Совѣтомъ и преподанныя для руководства по Вѣдомству Путей Сообщенія, Техническое Совѣщаніе Управленія этотъ варіантъ признало непріемлемымъ и въ виду дешевизны камня отдало предпочтеніе каменнымъ сооруженіямъ.

По сдѣланномъ въ Техническомъ Совѣщаніи Управленія пересчетѣ стоимости шлюзованія Нижняго Дона при устройствѣ каменныхъ сооруженій, съ увеличеніемъ размѣра шлюзовъ въ ширину до 8,00 саженъ, съ увеличеніемъ

отверстій плотинъ въ среднемъ на 20% и съ заготовкой необходимыхъ при эксплоатаціи запасныхъ фермъ, воротъ, щитовъ и проч. и включая сюда и расходъ по составленію окончательнаго исполнительнаго проекта (50.000 руб.),— приблизительно исчисленная сумма составляетъ, за вычетомъ 500.000 рублей, назначенныхъ на сооруженіе № 1 на рѣкѣ Сѣверномъ Донцѣ,— 11.600.000 руб. Означенное исчисленіе, по мнѣнію докладчика, представляется непреувеличеннымъ.

Что касается до низового участка рѣки Дона отъ устья Сѣвернаго Донца до г. Ростова, то вопросъ о необходимости постройки здѣсь двухъ плотинъ со шлюзами оставленъ Управленіемъ Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ Дорогъ открытымъ.

Мною уже было упомянуто, что Предсѣдатель Техническаго Совѣщанія Управленія Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ Дорогъ Его Превосходительство инженеръ А. Н. Липинъ высказался за оставленіе участка рѣки Дона ниже впаденія Сѣвернаго Донца свободнымъ, такъ какъ здѣсь не имѣется сколько-нибудь значительныхъ уклоновъ теченія, и помощью землечерпанія на этомъ участкѣ можетъ быть поддерживаема глубина въ самую низкую воду не менѣе 10 четвертей аршина.

Дѣйствительно, изъ подробнаго разсмотрѣнія плановъ и профиля рѣки Дона ниже впаденія въ него р. Сѣвернаго Донца оказывается:

На протяженіи 125 верстъ отъ станицы Кочетовской, гдѣ предположена въ 8 верстахъ ниже впаденія Сѣвернаго Донца постройка послѣдней плотины, и до г. Ростова все паденіе рѣки составляетъ 1,50 саж., а на версту рѣки уклоны едва достигаютъ одной или 1½ сотыхъ сажени. Встрѣчаются плесы на протяженіи многихъ верстъ съ глубинами по фарватеру въ 3 и болѣе сажени; имѣется правда 5 перекатовъ съ малыми глубинами—Раздорскій, Мелеховскій, Багаевскій, Герасимовскій и Александровскій, но рас-

чистка ихъ съ помощью землечерпанія, повидимому, возможна, особенно, если для этой цѣли будутъ примѣнены снаряды большой производительности, напр., не менѣе 50 куб. саж. въ часъ. Засвидѣтельствованная Управленіемъ Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ Дорогъ относительная устойчивость прорѣзей, дѣлавшихся на Герасимовскомъ перекатѣ съ цѣлью его углубленія и въ гирлахъ Дона даетъ надежду, что правильно поставленными землечерпательными работами можно кореннымъ образомъ улучшить и углубить эту часть рѣки, тѣмъ болѣе, что съ возведеніемъ подпорной плотины ниже устья р. Сѣвернаго Дона, количество наносовъ, поступающихъ въ нижнюю часть рѣки уменьшится.

Оставленіе же этого участка рѣки свободнымъ, нестѣсненнымъ сооруженіями и въ то же время широкимъ и глубокимъ представляетъ столь очевидное преимущество, что не требуетъ особыхъ поясненій, а въ то же время оно является и съ экономической точки зрѣнія наивыгоднѣйшимъ. Одно неблагопріятное явленіе на этомъ участкѣ заставляетъ подумать о мѣрахъ къ его предупрежденію, или, въ крайнемъ случаѣ, его ослабленію. Явленіе это, свойственное вообще устьевымъ частямъ многихъ рѣкъ, заключается въ быстромъ сгонѣ и довольно значительномъ пониженіи горизонта воды подъ вліяніемъ сильныхъ вѣтровъ, періодически дующихъ въ извѣстномъ, совпадающемъ съ рѣчнымъ теченіемъ, направленіи.

Такъ какъ вопросъ о величинѣ и продолжительности сгоновъ воды въ устьевой части р. Дона, а также и о возможныхъ мѣрахъ борьбы съ этимъ явленіемъ, подробно не обсуждался ни въ Техническомъ Совѣщаніи Управленія, ни на мѣстѣ, при участіи свѣдущихъ лицъ, то Г. Управляющему Министерствомъ Путей Сообщенія угодно было въ серединѣ прошлаго сентября мѣсяца приказать образовать въ г. Ростовѣ-на-Дону Совѣщаніе по этому предмету и командировать меня въ качествѣ Предсѣдателя, для вы-

ясненія въ упомянутомъ Совѣщаніи желательныхъ мѣръ борьбы съ затрудненіями судоходства отъ угонныхъ вѣтровъ.

Обратившись на мѣстѣ къ выясненію вопроса о степени и предѣлахъ вліянія такъ называемыхъ верховыхъ или угонныхъ вѣтровъ на пониженіе горизонта воды на низовомъ участкѣ Дона, названное Совѣщаніе выслушало по этому предмету объясненія Начальника Ростовскаго порта, контръ-адмирала А. К. Дриженко, производителя работъ Ростовстаго порта инженера, ст. сов. Ступишина, б. Предсѣдателя Донского Рѣчного Комитета С. С. Грекова, Старшаго Техника Донского Рѣчного Комитета, инженера Бѣлицкаго, Начальника техническаго участка р. Дона, инженера А. С. Ченцова и другихъ мѣстныхъ представителей, знакомыхъ съ этимъ явленіемъ, причемъ выяснилось:

1. Сгонъ воды на низовомъ участкѣ Дона замѣчается преимущественно при появленіи свѣжихъ восточныхъ или в.-с.-в. вѣтровъ и обнаруживается пониженіемъ горизонта воды въ лиманѣ и въ гирлахъ Дона, достигающимъ нерѣдко 4—5 футъ, а въ нѣкоторыхъ исключительныхъ случаяхъ (въ 1910 году) достигавшимъ даже 8 футъ. Пониженіе горизонта воды въ гирлахъ Дона и по расчищенному здѣсь до 14 футъ каналу вызываетъ постепенно паденіе горизонта воды какъ у Ростовской и Нахичеванской пристаней, такъ и на вышележащемъ участкѣ Дона. Пониженіе горизонта воды, рѣзко выраженное у Ростова, постепенно ослабѣваетъ и уменьшается, по мѣрѣ распространенія вверхъ по рѣкѣ и сходится на-нѣтъ, въ разстояніи около 100 верстъ отъ Ростова, у станицы Мелеховской, хотя при особенно сильныхъ штормовыхъ вѣтрахъ вліяніе сгона въ послѣднее время, по свидѣтельству инженера Бѣлицкаго, замѣчалось даже у станицы Константиновской, въ 150 верстахъ выше г. Ростова. Восточные вѣтры являются вообще преобладающими на низовомъ плесѣ Дона

и, согласно имѣющимся записямъ, изъ 256 дней навигаціи около 40% дней падаетъ на вѣтры восточнаго направленія. Однако, вѣтры небольшой силы въ 2—3 балла, по шкалѣ Бофорта, не вызываютъ сколько-нибудь чувствительнаго угона воды, но, начиная съ 4 балловъ и до штормовой силы угонъ воды въ лиманѣ и пониженіе воды въ гирлахъ и на ближайшемъ прилегающемъ участкѣ р. Дона, выражаясь въ рѣзкой формѣ, достигали въ худшемъ случаѣ у Ростова и Нахичевани до 1,15 саж. ниже средняго низкаго горизонта воды.

Въ весенній періодъ половодья явленіе угона воды на низовомъ участкѣ Дона совершенно не обнаруживается, компенсируясь, очевидно, или прибылью воды, или большимъ дебитомъ рѣки. Въ лѣтній періодъ навигаціи рѣзкихъ сгонныхъ вѣтровъ сколько-нибудь значительной силы и продолжительности также почти не наблюдается. Но рѣзкій эффектъ это явленіе обыкновенно получаетъ осенью въ сентябрѣ и октябрѣ мѣсяцахъ, когда судоходство занято усиленною работою по подвозкѣ зерна новаго урожая къ Ростовскому порту. Осенью продолжительность этого явленія иногда ограничивается нѣсколькими днями или одной—двумя недѣлями, но въ 1910 году, при исключительно неблагопріятныхъ условіяхъ, сильный сгонъ воды замѣчался въ теченіе почти двухъ мѣсяцевъ, вплоть до самаго замерзанія рѣки.

2. Обратное сгону воды явленіе замѣчается при низовыхъ подпорныхъ вѣтрахъ, поднимающихъ иногда воду въ гирлахъ Дона и далѣе у Ростова и Нахичевани до 7 футъ. Подъемъ воды распространяется также и вверхъ по рѣкѣ выше Ростова, но постепенно и быстро убывая, такъ что въ 50 верстахъ выше Ростова у станицы Манычской подъемъ воды сходитъ на нѣтъ. Подпертая вѣтрами масса воды въ лиманѣ направляется въ гирла Дона и здѣсь появляется обратное теченіе довольно значительной силы, достигающее по измѣреніямъ, сдѣланнымъ на спусковой баржѣ у же-

лѣзнодорожнаго моста черезъ р. Донъ у г. Ростова, отъ $1^1/_2$ до 2 футъ въ секунду. Это явленіе обратнаго теченія хорошо извѣстно судоходамъ и требуетъ перечалки судовъ, грузящихся у пристаней съ поворотомъ ихъ посовыхъ частей противъ образовавшагося теченія, не привязанные же и не зачаленные предметы, какъ: бревна, лодки, суда и проч. поднимаются этимъ теченіемъ вверхъ по рѣкѣ.

При дальнѣйшемъ обсужденіи мѣръ борьбы съ угономъ воды въ гирлахъ въ Совѣщаніи было высказано мнѣніе, что эта борьба и нынѣ посильно ведется администраціей Ростовскаго порта землечерпаніемъ, причемъ дно разрабатываемаго землечерпаніемъ канала углубляется съ такимъ расчетомъ, чтобы имѣть запасъ на случай пониженія горизонта воды отъ угонныхъ вѣтровъ. При этомъ Начальникъ порта пояснилъ, что никакихъ проектныхъ предположеній о загражденіи гирлъ Дона или прилегающей къ нимъ части лимана постоянными сооруженіями, съ цѣлью поддержанія горизонта воды во время угонныхъ вѣтровъ, не возникало и не имѣется.

Обращаясь къ вопросу о томъ, не представляется ли помимо дноуглубительныхъ работъ лучшимъ средствомъ борьбы съ угонными вѣтрами на участкѣ Дона вверхъ отъ Ростова полное шлюзованіе этого участка вплоть до впаденія Сѣвернаго Донца, при чемъ капитальную водоподъемную плотину съ шлюзомъ возможно было бы поставить у города Нахичевани на Дону, Совѣщаніе признало такое рѣшеніе преждевременнымъ и сопряженнымъ съ большими неудобствами какъ для мѣстнаго населенія, такъ и для судоходства по слѣдующимъ основаніямъ:

а) постоянная водоподъемная плотина у города Нахичевани стѣснитъ въ будущемъ какъ развитіе причальной линіи Нахичеванскихъ набережныхъ, такъ и устройство рѣчныхъ затоновъ и зимовочныхъ гаваней, несомнѣнно, потребующихся на этомъ участкѣ рѣки при ожидаемомъ

значительномъ развитіи грузооборота и увеличеніи рѣчного флота послѣ шлюзованія Дона между Калачемъ и устьемъ Сѣвернаго Донца, и особенно послѣ соединенія каналомъ Дона съ Волгой;

б) устройство водоподъемной плотины близъ густонаселеннаго города Нахичевани, содѣйствуя задержанію ила, грязи и прочихъ отбросовъ, попадающихъ въ рѣку, вызоветъ загрязненіе воды и ухудшеніе санитарныхъ условій этой мѣстности и въ дальнѣйшемъ можетъ послужить источникомъ разнаго рода заболѣваній. По заявленію Предсѣдателя Ростовскаго Биржевого Комитета П. Е. Паромонова, представители г. Нахичевани категорически высказались противъ устройства плотины у ихъ города. Кромѣ того, водопроводъ въ г. Ростовѣ-на-Дону питаетъ городъ водою изъ р. Дона, при чемъ сосунъ водопровода расположенъ невдалекѣ отъ г. Нахичевани, и загрязненіе здѣсь воды можетъ неблагопріятно отразиться и на Ростовскомъ водопроводѣ;

в) устройство водоподъемной плотины въ низовомъ участкѣ рѣки, при всѣхъ принятыхъ мѣрахъ для облегченія прохода рыбы, несомнѣнно, представитъ преграду для рыбы, идущей вверхъ метать икру, этимъ уменьшитъ рыбное богатство верхняго участка и вызоветъ рядъ жалобъ и претензій многочисленныхъ рыбаковъ, живущихъ этимъ промысломъ, и

г) значительный подпоръ воды до 1,50 саж., предполагаемый на плотинѣ у г. Нахичевани, вызоветъ затопленіе большого пространства весьма цѣнныхъ огородныхъ земель, расположенныхъ по низинамъ рѣки, и потребуетъ очень значительныхъ расходовъ на отчужденіе.

Обратившись затѣмъ къ вопросу о возможности поддержанія достаточной для судоходства глубины на низовомъ участкѣ Дона, помощью землечерпанія, Совѣщаніе остановилось на слѣдующихъ соображеніяхъ:

Хотя многолѣтняя практика землечерпательныхъ работъ,

производимыхъ Донскимъ Рѣчнымъ Комитетомъ, указываетъ на малую устойчивость прорѣзей на перекатахъ Дона, но съ другой стороны въ этомъ отношеніи были и удачные примѣры продолжительнаго сохраненія прорѣзей, производившихся сильными снарядами и на достаточную глубину. Такъ, въ Совѣщаніи было заявлено, что на перекатахъ Донецкомъ и Кумжанскомъ, ниже г. Ростова, сдѣланныя прорѣзи держатся въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ. При этомъ было высказано, что при широко и правильно поставленныхъ землечерпательныхъ работахъ на участкѣ Дона выше Ростова, гдѣ уклонъ рѣки весьма малъ, едва достигая въ среднемъ $1^1/_2$ сотыхъ сажени на версту, гдѣ теченіе весьма тихое (а при нагонныхъ вѣтрахъ бываетъ и обратнымъ), и гдѣ имѣется много плесовъ съ большой глубиной, устойчивость прорѣзей, повидимому, можно обезпечить, отводя грунтъ подальше въ сторону къ мелкимъ берегамъ и закрѣпляя его тамъ какими-либо легкими фашинными или плетневыми удержателями и засаживая поверхность ивнякомъ. Путемъ правильнаго расположенія въ руслѣ продуктовъ землечерпанія и ихъ фиксированіемъ казалось бы возможнымъ постепенно кореннымъ образомъ углубить и улучшить русло рѣки, уничтоживъ неправильности теченія. Благопріятное для достиженія этой цѣли условіе можно видѣть еще и въ томъ обстоятельствѣ, что количество наносовъ, которое будетъ поступать на низовой участокъ, послѣ шлюзованія Сѣвернаго Донца и вышележащаго участка Дона до хутора Калача, несомнѣнно уменьшится, а русло рѣки сдѣлается болѣе устойчивымъ.

Но для правильной постановки землечерпательныхъ работъ на низовомъ участкѣ Дона необходимо, по мнѣнію Совѣщанія, не менѣе двухъ дноуглубительныхъ снарядовъ большой мощности, не менѣе 50 куб. саж. часовой производительности, съ соотвѣтственными рефулерами.

По всѣмъ приведеннымъ соображеніямъ большинство Совѣщанія высказалось за предпочтительность оставленія

низового участка рѣки Дона отъ станицы Кочетовской до г. Ростова свободнымъ, съ углубленіемъ его до необходимой для судовъ осадки въ 10 четвертей аршина, помощью правильно и широко поставленныхъ землечерпательныхъ работъ. При производствѣ указанныхъ работъ борьба съ временнымъ пониженіемъ горизонтовъ воды отъ угонныхъ вѣтровъ должна вестись такъже, какъ и въ гирлахъ Дона, помощью образованія запасовъ глубины въ дноуглубительныхъ прорѣзяхъ.

Если бы однако, сверхъ ожиданія, опытъ широко поставленныхъ землечерпательныхъ работъ не далъ ожидаемыхъ отъ нихъ результатовъ, то лишь послѣ того, по мнѣнію Совѣщанія, слѣдовало бы поставить вопросъ о шлюзованіи нижняго участка рѣки Дона.

Меньшинство же участниковъ Совѣщанія, а именно изъ 15 участниковъ—четверо, а нынѣ къ нимъ присоединился и пятый, и. д. Предсѣдателя Донского Рѣчного Комитета Кузьминъ, не принимавшій по болѣзни участія въ засѣданіяхъ Совѣщанія, но впослѣдствіи приславшій свое мнѣніе въ Управленіе Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ Дорогъ, находили, что при распространеніи шлюзованія и на нижній участокъ Дона до гор. Ростова будетъ увѣренно достигнута какъ требуемая глубина русла, такъ и естественно разрѣшится вопросъ о недопущеніи сгона воды отъ вѣтровъ на этомъ участкѣ. Названное меньшинство участниковъ Совѣщанія присоединилось, однако, всецѣло къ пожеланію о необходимости скорѣйшаго заказа двухъ сильныхъ землечерпательныхъ снарядовъ для расчистокъ нижняго Дона впредь до разрѣшенія вопроса о его шлюзованіи.

Что касается меня, докладчика, то я, будучи Предсѣдателемъ упомянутаго Совѣщанія, присоединился къ мнѣнію большинства, полагая, съ своей стороны, болѣе раціональнымъ оставить нижній участокъ Дона открытымъ, не устраивая у г. Ростова заградительной плотины для под-

держанія горизонта при угонныхъ вѣтрахъ. Этотъ участокъ вполнѣ возможно улучшить помощью землечерпанія, ведя таковое съ постепенно убывающимъ запасомъ глубины по мѣрѣ удаленія отъ Ростова. Для улучшенія землечерпаніемъ этого 125-верстнаго участка Дона, съ постепеннымъ обращеніемъ русла рѣки въ глубокій каналъ, необходимо имѣть по крайней мѣрѣ два крупныхъ землечерпательныхъ снаряда 50 кубовой часовой производительности каждый. При углубленіи русла продукты землечерпанія должны отводиться рефулерами въ опредѣленныя мѣста къ отмелямъ, берегамъ и закрѣпляться тамъ при помощи фашинъ, плетней или иными способами и засаживаться ивнякомъ. Этими мѣрами въ теченіе ближайшихъ лѣтъ возможно будетъ обезпечить для судоходства на нижнемъ участкѣ Дона 10 четв. осадку даже и при угонныхъ вѣтрахъ.

Резомируя все здѣсь изложенное, докладчикъ имѣетъ честь представить на благоусмотрѣніе Инженернаго Совѣта слѣдующій проектъ заключенія:

I. Улучшеніе судоходныхъ условій Дона, на протяженіи отъ устья р. Сосны и до г. Ростова, должно имѣть конечной цѣлью обезпечить при самомъ низкомъ горизонтѣ воды передвиженіе судовъ, имѣющихъ въ длину до 45 саж., въ ширину до 7,50 саж. и осадку съ грузомъ въ 10 четв. аршина, при чемъ временно, впредь до развитія сколько-нибудь интенсивнаго судоходнаго движенія на верхнемъ участкѣ рѣки выше хутора Калача, глубина судового хода можетъ быть на этомъ участкѣ ограничена для осадки въ 5 четвертей аршина.

II. Въ виду производящихся уже работъ по шлюзованію притока Дона р. Сѣвернаго Донца, должно быть особенно ускорено улучшеніе нижняго участка Дона, отъ устья Сѣвернаго Донца до г. Ростова, дабы обезпечить выходъ грузовъ изъ Сѣвернаго Донца къ Ростовскому Порту.

III. При выборѣ системы улучшенія отдѣльныхъ участковъ Дона слѣдуетъ:

А. Для нижняго участка, отъ устья Сѣвернаго Донца до г. Ростова, одобрить углубленіе и улучшеніе русла рѣки помощью землечерпанія, при чемъ продукты землечерпанія должны быть отводимы къ отмелямъ береговъ и закрѣпляемы при помощи легкихъ фашинныхъ и плетневыхъ загражденій, съ засадкой поверхности ивняком. При этомъ: 1) глубина улучшаемаго русла должна быть сообразована съ необходимымъ запасомъ на случай пониженія горизонта воды отъ угонныхъ вѣтровъ и 2) для обезпеченія правильности и продуктивности дноуглубительныхъ работъ слѣдуетъ заготовить спеціально для этого участка 2 большихъ землечерпательныхъ снаряда съ часовой производительностью не менѣе 50 куб. саж. и съ соотвѣтственными рефулерными приспособленіями.

Б. Для средняго участка, отъ устья Сѣвернаго Донца до хутора Калача, одобрить систему улучшенія этого участка рѣки при помощи шлюзованія, при чемъ:

1) одобрить предположенный по проекту инж. Н. П. Пузыревскаго способъ шлюзованія этого участка при помощи 9 водоподъемныхъ разборчатыхъ плотинъ типа Поаре, съ подпорами отъ 1,20 до 1,50 саж. и съ однокамерными шлюзами, расположенными при плотинахъ въ руслѣ рѣки;

2) одобрить размѣры камерныхъ шлюзовъ 50 саж. въ длину, 8 саж. въ ширину и съ глубиной воды на нижнихъ короляхъ не менѣе 1,30 саж.;

3) предоставить Управленію Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ Дорогъ, если оно найдетъ желательнымъ, увеличить глубину заложенія королей для возможнаго пропуска черезъ шлюзъ судовъ съ осадкой до 9 футъ, при соотвѣтственной разработкѣ раціональной конструкціи шлюзовыхъ воротъ;

4) одобрить расположеніе самой нижней по теченію водоподъемной плотины, непосредственно ниже устья Сѣвернаго Донца, противъ станицы Кочетовской, при чемъ

устройство ея слѣдуетъ осуществить нынѣ же взамѣнъ назначенной къ постройкѣ, послѣдней по теченію плотины въ шлюзуемой части Сѣвернаго Донца;

5) одобрить общее расположеніе остальныхъ плотинъ, за исключеніемъ сооруженія № 7, для котораго должно быть выбрано другое болѣе удобное мѣсто расположенія, при этомъ предоставить Управленію Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ Дорогъ, въ зависимости отъ результатовъ подробнаго буренія, окончательно установить выборъ мѣстъ для наивыгоднѣйшаго размѣщенія сооруженій;

6) при устройствѣ разборчатыхъ частей водоподъемныхъ плотинъ отдать предпочтеніе обыкновенному типу жесткихъ фермъ Поаре съ закрытіемъ промежутковъ между ними деревянными щитками;

7) одобрить къ устройству типъ однокамерныхъ каменныхъ шлюзовъ, примѣнительно къ типу, одобренному Инженернымъ Совѣтомъ для шлюзованія Сѣвернаго Донца;

8) признать исчисленную Управленіемъ для шлюзованія средняго участка Дона сумму, при устройствѣ 9 плотинъ со шлюзами, 9.800.000 р., при возведеніи плотинъ и шлюзовъ изъ камня, не преувеличенною, но плотина и шлюзъ № 3, ниже устья Сѣвернаго Донца, устраняя необходимость постройки нижняго сооруженія въ устьѣ Сѣвернаго Донца, даютъ сбереженія за счетъ шлюзованія Сѣвернаго Донца, въ размѣрѣ 500 т. р. Вычитая эту сумму (какъ уже ассигнованную въ законодательномъ порядкѣ) изъ общей стоимости шлюзованія средняго Дона, необходимый кредитъ опредѣлится въ суммѣ 9.300.000 рублей.

В. Для улучшенія верхняго участка Дона, выше хутора Калача и до устья р. Сосны, одобрить смѣшанный способъ улучшенія фарватера на этомъ участкѣ рѣки при помощи землечерпательныхъ работъ и выправленія русла на тѣхъ перекатахъ, гдѣ землечерпательныя прорѣзи не могутъ имѣть устойчивости. Задачу улучшенія этого участка рѣки ограничить въ ближайшее время дости-

женіемъ глубинъ, обезпечивающихъ осадку судовъ въ $^5/_4$ аршина при самомъ низкомъ горизонтѣ воды. При этомъ:

1) при трассировкѣ русла на выправляемыхъ перекатахъ слѣдуетъ избѣгать прямолинейныхъ участковъ, а вогнутую трассу располагать по возможности ближе къ коренному высокому берегу;

2) при возведеніи изъ накидного мѣлового камня полузапрудъ принять мѣры къ укрѣпленію ихъ головныхъ оконечностей, подверженныхъ дѣйствію ледохода, наброской изъ болѣе крѣпкаго камня, придавъ откосамъ головныхъ оконечностей не менѣе двойного съ верховой стороны и не менѣе двойного съ половиной съ низовой стороны заложенія;

3) одновременно съ производствомъ выправительныхъ и дноуглубительныхъ работъ озаботиться уничтоженіемъ выносовъ изъ овраговъ, засоряющихъ рѣку, для чего необходимо возвести рядъ поперечныхъ загражденій въ устьяхъ овраговъ изъ пластинъ, плетней, хвороста, или стѣнокъ сухой кладки, или, наконецъ, иными способами, наивыгоднѣйшими по мѣстнымъ условіямъ;

4) при производствѣ землечерпательныхъ работъ на перекатахъ обращать вниманіе на удаленіе продуктовъ землечерпанія на значительное по возможности разстояніе отъ фарватера и на фиксированіе ихъ при помощи легкихъ хворостяныхъ или плетневыхъ удержателей, съ послѣдующей разсадкой по нимъ ивняка.

и 5) при производствѣ работъ имѣть въ виду замѣчанія, высказанныя въ соображеніяхъ настоящаго доклада.

Инженеръ *Н. Максимовичъ.*

Справка о рыбномъ промыслѣ на Дону и о мѣрахъ, которыя предполагаетъ Вѣдомство п. с. принять при шлюзованіи р. Дона отъ хутора Калача до устья р. Сѣв. Донца для пропуска рыбы черезъ сооруженія.

Рыбный промыселъ на Дону и по берегамъ Азовскаго моря представляетъ весьма существенную отрасль сельскаго хозяйства у прибрежныхъ жителей станицъ и городовъ Области Войска Донского *).

Косвеннымъ указателемъ размѣра этого промысла можетъ служить цифра отправокъ рыбы желѣзными дорогами со станціи Ростовъ Екатерининской и Владикавказской ж. д., которая выразилась за 1899 годъ въ 932.293 пуда. Такъ какъ почти вся рыба, поступающая въ свѣжемъ видѣ на Ростовскій рынокъ, рѣчного улова, и такъ какъ въ г. Ростовъ стекается почти вся живая рыба рѣчного улова на р. Дону, то указанную выше цифру можно считать въ извѣстныхъ предѣлахъ мѣриломъ продуктивности Донского рѣчного рыболовства. Къ этому слѣдуетъ добавить нѣкоторое количество рыбныхъ грузовъ, отправленныхъ съ ближайшихъ къ Ростову станцій. По свѣдѣніямъ Управленій соотвѣтственныхъ дорогъ отправлено: со станціи Гниловская Екатерининской ж. д.—72.799 пуд., со станціи Синявская—95.261 пуд., со ст. Ростовъ, Кизитеринка, Аксай, Новочеркасскъ, Юго-Восточныхъ ж. д.,—27.453 пуд. и со станціи Батайскъ, Владикавказской ж. д.,—7.946 пуд., а всего 201.459 пуд., что вмѣстѣ съ отправкой станціи Ростовъ Екатерининской и Владикавказской ж. д. даетъ 1.133.752 пуд., въ томъ числѣ красной рыбы 4.077 пуд.

Приведенныя ниже свѣдѣнія о количествѣ пойманной и проданной рыбы въ 1896, 1897 и 1898 и 1899 годахъ по округамъ показываютъ, что въ основѣ всего устройства Донского рыболовства во всякомъ случаѣ было и остается и по настоящее время преобладаніе интересовъ низовыхъ станицъ и въ сущности даже не станицъ, а одной Елизаветовской станицы (см. приложенныя свѣдѣнія).

Это вытекало какъ слѣдствіе изъ раздѣльнаго пользованія р. Дономъ для рыболовства. Имѣя возможность про-

*) Нижепомѣщенныя свѣдѣнія заимствованы изъ трудовъ старшаго спеціалиста по рыбоводству при Департаментѣ Земледѣлія Н. А. Бородина.

изводить ловъ круглый годъ, рыбаки Елизаветовской станицы спеціализировались на этомъ промыслѣ и довели неводной ловъ до рѣдкой интенсивности съ примѣненіемъ къ тягѣ неводовъ животной силы (6 паръ быковъ).

Естественно, что неограниченный въ средствахъ и рабочей силѣ ловъ рыбы въ самыхъ устьяхъ рѣки съ единственнымъ ограниченіемъ (до правилъ 1898—99 гг.) въ отношеніи длины неводовъ и оставленія $^1/_3$ рѣки свободной, задерживалъ почти всю рыбу въ предѣлахъ низовыхъ промысловъ, что вызывало постоянныя жалобы населенія вышележащихъ станицъ. Хотя разрѣшеніе весенняго лова жителямъ верховыхъ станицъ въ низовьяхъ рѣки Дона нѣсколько компенсировало несправедливость раздѣленія выгоды отъ рыбной ловли между отдѣльными станицами, тѣмъ не менѣе привиллегированное положеніе Елизаветовской станицы оставалось таковымъ же, а съ изданіемъ временныхъ правилъ 1898—99 гг., хотя и сократился періодъ дозволеннаго лова (для всѣхъ рыболовствъ), зато расширился участокъ воды р. Дона въ нижнемъ его теченіи, такъ какъ запретъ отнесенъ гораздо ниже сравнительно съ установленіемъ его по закону 1835 г. На этомъ участкѣ, выдѣленномъ изъ запретной полосы, главнымъ образомъ потому, что имѣлось въ виду дать возможность всѣмъ безъ исключенія рыбакамъ размѣститься посвободнѣе (жаловались на тѣсноту)—елизаветовцы по временнымъ правиламъ стали полными хозяевами круглый годъ, кромѣ весны, когда къ нимъ могли вмѣститься, но за краткимъ срокомъ лова и не вмѣщались верховые казаки. Въ качествѣ владѣльцевъ береговъ они дѣлили все протяженіе рѣки на тони съ одной стороны и затѣмъ на участки для сѣтнаго лова. До этихъ правилъ, хотя ловъ фактически и былъ въ мѣстѣ, запретномъ по закону, но этотъ ловъ все же производился урывками, не регулярно. Внутренній распорядокъ лова они устанавливали сами по приговорамъ и по желанію отмѣняли приговоръ, разъ замѣчали, что соблюденіе его могло

Свѣдѣнія о количествѣ пойманной и проданной рыбы въ 1896,
(Сводка изъ отчетовъ

ОКРУГА.	Годы.	Поймано рыбы. Красной. (въ пудахъ.)	Поймано рыбы. Бѣлой. (въ пудахъ.)	Поймано рыбы. Сельдей штукъ.	Добыто икры. Изъ красной рыбы пуд.
Черкасскій	1896	160	29.875	273.500	21,6
	1897	531	65.542	229.900	28
	1898	175	29.919 1/2	1.126.000	1,10
	1899	185	44.315	520.300	—
1-й Донской	1896	252	25.080	754.444	18
	1897	233	27.350	478.027	8
	1898	478	41.220	866.300	39
	1899	141	49.069	712.600	30
2-й Донской	1896	408	10.492	17.000	2
	1897	1.609	12.395	25.000	41
	1898	1.441	11.826	155.000	15
	1899	2.937	24.216	—	10
Усть-Медвѣдицкій	1896	465	7.391	—	—
	1897	530	8.775	—	—
	1898	310	8.624	—	—
	1899	348	9.592	—	—
Хоперскій	1896	177	42.497	—	—
	1897	180	47.120	—	—
	1898	209	40.401	—	—
	1899	185	12.589	—	—
Донецкій	1896	215	2.521	—	—
	1897	195	3.515	—	—
	1898	793	2.787	—	—
	1899	240	3.220	—	—
Сальскій	1896	—	390	—	—
	1897	—	350	—	—
	1898	Рыболовствомъ жители			
	1899	Нѣтъ.			
Таганрогскій	1896	3.180	31.340	10.120.000	167
	1897	2.575	19.515	5.100.000	143
	1898	2.660	19.730	4.112.000	153
	1899	36.277	440.011	1.617.000	1.718
Ростовскій	1896	2.944	743.911	2.920.827	238
	1897	4 495	559.420	3.042.096	337
	1898	3.440	641.440	2.063.000	208
	1899	3.189	87.023	1.148.150	212

1897, 1898 и 1899 гг. въ предѣлахъ Донской области по округамъ.
окружныхъ начальниковъ).

Цѣнность въ пудахъ.								Сельдей за тысячу въ рубляхъ.		Общая цѣнность рыбы, икры и сельдей.	
Красной рыбы.				Бѣлой рыбы.							
Отъ		До		Отъ		До		Отъ	До	Рубли.	К.
Руб.	К.	Руб.	К.	Руб.	К.	Руб.	К.				
5	40	6	60	1	80	2	—	5	6	35.388	70
Цѣнность рыбы и икры.										56.868	—
5	—	7	—	1	50	2	—	4	7	65.524	25
6	—	7	—	2	50	7	—	6	7	119.445	—
4	50	8	—	—	80	3	—	3	5	45.770	—
5	—	10	—	1	—	3	50	1	3	396.984	—
5	—	7	—	1	50	3	—	1	—	76.759	50
4	35	7	30	1	50	2	60	7	10	61.376	—
2	20	5	30	1	—	1	60	2	5	19.251	—
2	10	5	30	1	—	1	60	2	5	12.298	—
2	20	5	50	1	—	1	70	2	5	18.079	—
2	20	5	55	1	—	1	70	2	5	16.310	
2	—	10	50	—	50	4	—	—	—	11.071	—
2	—	10	—	—	50	4	—	—	—	17.516	—
2	—	10	—	—	50	4	—	—	—	15.300	—
2	—	10	—	—	50	4	—	—	—	17.280	—
3	20	12	—	1	60	2	50	—	—	61.369	—
6	—	12	—	1	60	4	—	—	—	74.567	—
6	—	12	—	2	—	4	—	—	—	52.170	—
6	—	12	—	2	—	4	—	—	—	21.796	—
2	—	5	—	2	—	3	40	—	—	9.546	—
2	—	4	—	1	40	3	—	—	—	13.654	—
2	—	4	—	1	40	3	—	—	—	8.994	—
2	—	4	—	1	40	3	—	—	—	8.577	—
—	—	—	—	—	80	2	—	—	—	420	—
—	—	—	—	1	—	2	—	—	—	525	—
Сальскаго Округа не занимались.								—	—	—	—
5	—	9	—	1	20	1	50	12	15	226.185	—
5	—	9	—	1	20	3	—	12	20	157.130	—
5	—	12	—	—	60	3	50	8	18	189.071	—
7	—	12	—	1	—	2	31	9	15	561.712	—
5	50	12	—	1	10	3	20	4	8	608.563	—
6	—	15	—	2	—	4	—	3	11	1.592.288	—
6	—	15	—	1	50	3	—	6	12	712.935	—
6	—	15	—	2	—	4	—	9	20	274.323	—

обусловить уходъ отъ нихъ рыбы вверхъ по рѣкѣ. Такъ было, напримѣръ, съ запретомъ лова въ теченіе всей зимы 1899—1900 гг. въ Раменскомъ колѣнѣ р. Дона, гдѣ накопилось колоссальное количество рыбы, составлявшей естественный запасъ ея, изъ котораго она по частямъ поднималась вверхъ по рѣкѣ, попадая въ вышележащія вентеря. Не желая упускать этотъ скопъ изъ своихъ рукъ, елисаветовцы порѣшили выловить ее скопомъ, сдѣлали ударъ (скачекъ), сразу поставили массу сѣтей не задолго до взлома льда и выловили въ теченіе нѣсколькихъ дней съ 21 по 29 февраля на 300.000 руб. рыбы. По случаю распутицы возили ее въ Ростовъ на дрогахъ, платя десятки рублей за провозъ одного воза.

Разграниченіе мѣстъ и порядокъ лова между неводчиками и сѣтчиками настолько были неудовлетворительны, что постоянно происходили на этой почвѣ ссоры и недоразумѣнія: съ одной стороны рѣки ловили неводами и волокушами, а съ противоположной—сѣтями, совершенно преграждая рыбѣ проходъ вверхъ по теченію. Къ тому же не было запрещенія ловить ночью и въ праздничные дни. Все это отражалось самымъ вреднымъ образомъ на распредѣленіи рыбы вверхъ по теченію; она почти вся оставалась въ рукахъ елисаветовцевъ. Еще большимъ препятствіемъ для свободнаго движенія рыбы вверхъ по рѣкѣ служили орудія подледнаго лова—вентеря и ставныя сѣти: первыми перегораживалась большая часть рѣки (оставлялся фарватеръ въ 30 саж., что при ширинѣ рѣки въ 180 саж., составляетъ всего $^1/_6$ часть, но и эти небольшія воротца служили для помѣщенія 2-хъ кольевъ натягивающихъ веревки отъ «кутца» вентеря); вторыми забивали рѣку сплошь (за исключеніемъ 30 саж.) въ сотни параллельныхъ рядовъ. Наблюденіе за ловомъ рыбы этими способами, при подледномъ движеніи ея въ концѣ зимы, съ очевидностью показало, что лишь нижележащія сѣти и вентеря ловятъ рыбу, вышележащія пустуютъ, почему въ практикѣ лова

одностаничниковъ-елисаветовцевъ установился обычай для успѣшности лова и равномѣрности распредѣленія улова—дѣлать «скачки» среди недѣли съ перемѣною мѣстъ улова. Съ этой же цѣлью, а отнюдь не съ цѣлью пропуска рыбы вверхъ, установлены были елисаветовцами «дневки», т. е. дни, въ которые ловъ прекращался. Въ этотъ день рыба изъ нижележащаго войскового запаса входила въ воды елисаветовцевъ, поднималась выше по рѣкѣ, но на верхней границѣ своихъ водъ елисаветовцы лова не прекращали, такъ что за предѣлы ихъ земель рыба не уходила, или уходила въ самомъ незначительномъ количествѣ.

Весьма естественно, что такое неравномѣрное раздѣленіе общаго богатства всегда вызывало недовольство населенія станицъ вышележащихъ и особенно тѣхъ, что лежатъ непосредственно выше Елисаветовской, населеніе коихъ издавна занималось рыболовствомъ, находя въ немъ ранѣе главный промыселъ, а впослѣдствіи самый важный—подсобный. Къ этой категоріи станицъ относятся: Гниловская, Александровская, Аксайская, Ольгинская и Старочеркасская. Особенно чувствителенъ упадокъ рыбной ловли въ частяхъ р. Дона, лежащихъ выше г. Ростова для станицъ: Александровской, Аксайской и Старочеркасской, отъ которыхъ и поступали главнымъ образомъ жалобы войсковому начальству.

Топографическія особенности береговъ р. Дона въ этихъ станицахъ заставляютъ жителей весьма рано прекращать неводной ловъ, такъ какъ всѣ берега затопляетъ полая вода. Такимъ образомъ, для этихъ станицъ важно, чтобы ловъ былъ разрѣшенъ послѣ весенняго паводка, когда рыба катится внизъ по теченію, и когда населеніе покончитъ съ земледѣльческими (по огородничеству), работами, играющими все большую и большую роль въ хозяйствѣ средняго казака этихъ станицъ. Эти расчеты и обусловливаютъ настоянія жителей названныхъ станицъ, чтобы запретъ продолжался сплошь съ 15-го марта по 5-е

іюня, а въ іюнѣ былъ бы разрѣшенъ ловъ. До изданія временныхъ правилъ 1898—99 гг. жители этихъ станицъ, со включеніемъ станицы Манычской, спускались для весенняго лова въ районъ войсковыхъ водъ, лежащихъ ниже юрта Елисаветовской станицы; это допускалось войсковымъ начальствомъ въ силу необходимости компенсировать зло непропуска къ нимъ рыбы вверхъ елисаветовцами и чтобы удовлетворить ихъ требованія лова рыбы, но само собою совершенно противно точному смыслу закона, по которому этотъ участокъ признавался запретнымъ для всякаго рыболовства мѣстомъ. Съ изданіемъ временныхъ правилъ это разрѣшеніе лова въ войсковомъ участкѣ хотя и могло производиться по закону съ разрѣшенія войскового начальства, но по краткости времени для лова по случаю запрета и слишкомъ большого наплыва на это мѣсто рыбаковъ разрѣшеніе лова, разъ испытанное, затѣмъ уже не было даваемо. Въ 1900 г.—время съ 15-го апрѣля по 9-е мая, а также за промежутокъ времени съ 15-го марта по 15-е апрѣля дозволенными для этого срока ручными снастями, жители перечисленныхъ станицъ ловили рыбу какъ въ рѣкѣ Дону (бреднями, черпаками), такъ и по разливамъ (сѣтями и вентерями) въ изобиліи.

Въ такомъ же положеніи по отношенію къ лову рыбы по весеннимъ разливамъ находятся еще станицы: Кривянская, Бесергеневская, Мелеховская, Манычская, Багаевская. Для жителей всѣхъ ихъ важно половить ранней весной, чтобы безъ дорого стоющихъ снастей заготовить впрокъ сушеной и соленой рыбы, что они съ успѣхомъ и сдѣлали за двѣ недѣли разрѣшеннаго лова, преимущественно по разливамъ. Крупнаго промысловаго рыболовства здѣсь уже совсѣмъ нѣтъ, и большинство станичныхъ обществъ здѣсь сдаетъ или часть, или всѣ рыболовныя воды въ арендное содержаніе; выговаривая себѣ лишь ограниченный ловъ рыбы для собственнаго употребленія. То же самое въ еще большей степени относится до станицъ, лежащихъ еще

выше, начиная со станицы Раздорской: виноградарство и земледѣліе отнимаютъ здѣсь все время, и лишь немногіе занимаются рыболовствомъ, какъ промысломъ. Большинство же ловитъ рыбу въ свободное отъ полевыхъ работъ время преимущественно для собственныхъ надобностей. Такимъ наиболѣе свободнымъ временемъ оказывается у казаковъ, лежащихъ по р. Дону станицъ, іюнь мѣсяцъ, къ тому же какъ разъ постъ, что и заставляетъ ихъ предпочитать разрѣшеніе лова въ этомъ мѣсяцѣ разрѣшенію лова въ апрѣлѣ. Къ тому же принять дѣятельное участіе въ низовомъ весеннемъ рыбномъ промыслѣ, по невозможности продолжительныхъ отлучекъ, населеніе ихъ положительно не можетъ; весь интересъ жителей этихъ станицъ лежитъ въ томъ, чтобы къ нимъ пропустили возможно больше рыбы, чтобы можно было ловить въ своихъ юртахъ, но опять-таки ловить лишь для собственнаго продовольствія. Фактъ повсемѣстной сдачи рыбныхъ ловель вообще, даже самаго Дона, въ арендное содержаніе говоритъ слишкомъ краснорѣчиво за то, что въ рыболовствѣ, какъ въ промыслѣ, населеніе этихъ станицъ не заинтересовано. За то же говорятъ отвѣты станичныхъ атамановъ станицъ, расположенныхъ по р. Дону, о занятіи жителей ихъ рыболовствомъ, какъ промысломъ.

Изъ другихъ сторонъ общаго устройства рыбнаго хозяйства на Дону слѣдуетъ отмѣтить весьма существенное установленіе постояннаго запрета всякаго лова въ главныхъ гирлахъ р. Дона и въ прилежащей къ гирламъ части Азовскаго моря. Такое запрещеніе въ абсолютной формѣ установлено закономъ 1835 г., и хотя, по случаю плохого надзора, оно систематически нарушалось, создавъ цѣлыя организованныя банды хищныхъ рыболововъ, тѣмъ не менѣе отсутствіе законнаго лова и стало-быть невозможность расширенія его служило оплотомъ противъ загражденія рыбѣ хода въ гирла, которыя всегда давали и даютъ прекрасное убѣжище для массоваго скопленія промысловыхъ

рыбъ—сома, сазана, леща и судака. Этому скопленію способствовала и большая (мѣстами до 12—15 саж.) глубина Донскихъ гирлъ, служащихъ какъ бы естественнымъ колоссальныхъ размѣровъ садкомъ, изъ котораго при освобожденіи рѣки отъ рыболовныхъ орудій, рыба массами направляется вверхъ по рѣкѣ и даетъ первымъ по мѣстоположенію снастямъ обильный уловъ; гирла всегда являлись и теперь особенно являются главнымъ предметомъ заботы рыболовной полиціи, и освобожденіе гирлъ отъ всякихъ попытокъ рыболовства имѣло громадное значеніе въ смыслѣ увеличенія выгодности промысловъ въ нижнихъ частяхъ р. Дона.

Съ изданіемъ временныхъ правилъ 1898—99 гг. часть запретныхъ водъ сдѣлалась доступной для лова рыбы, другая часть отдана въ полное распоряженіе войскового начальства (войсковой участокъ), — и лишь самыя нижнія части отдѣльныхъ гирлъ остались запретными. Изъ морского участка, согласно п. 1 временныхъ правилъ, выдѣлены какъ по сѣверному берегу, такъ и по южному—прибрежные участки водъ, въ которыхъ разрѣшенъ ловъ рыбы жителямъ расположенныхъ здѣсь селеній, безразлично войсковымъ и невойсковымъ людямъ и притомъ, что оказалось особенно неудобно на практикѣ, безъ всякаго ограниченія во времени въ противоположность строгому весеннему запрету лова въ самой рѣкѣ. Мотивомъ къ такому измѣненію существовавшаго дотолѣ порядка, измѣненію, введенному по иниціативѣ Министерства Земледѣлія и безъ спеціальнаго разсмотрѣнія этого вопроса донскимъ начальствомъ, послужило, очевидно, желаніе поставить рыбацкое населеніе прибрежныхъ станицъ въ лучшее положеніе и дать имъ возможность производить законный ловъ по прибрежью вмѣсто постояннаго вторженія въ предѣлы запретнаго пространства.

Временныя правила 1898—99 гг. по ВЫСОЧАЙШЕ утвержденному 12 апрѣля 1901 года положенію Комитета

Министровъ вошли въ законную силу и дѣйствуютъ съ тѣхъ по и по настоящее время, хотя въ 1908 году и былъ разсмотрѣнъ Рыбнымъ Комитетомъ при Департаментѣ Земледылія новый проектъ правилъ рыболовства въ водахъ Азовскаго бассейна, составленный Н. А. Бородинымъ. Въ послѣднемъ проектѣ предположено воспретить рыболовство съ 10-го по 20-е марта, съ 10-го апрѣля по 5-е іюня, съ 1-го октября по 7-е октября, отъ ледостава до укрѣпленія льда въ теченіе одной недѣли, съ 25-го декабря по 2-е января, во всѣ воскресные, а также въ праздничные дни по постановленіямъ областного съѣзда рыбопромышленниковъ, утвержденнымъ Войсковымъ Наказнымъ Атаманомъ.

Заботы правительства объ улучшеніи и упорядоченіи постановки рыбнаго промысла на Дону и по берегамъ Азовскаго моря вызваны, главнымъ образомъ, тѣмъ обстоятельствомъ, что рыболовство въ р. Дону падаетъ съ каждымъ годомъ. Упадокъ этотъ начался десятки лѣтъ назадъ, и съ тѣхъ поръ хроническое уменьшеніе рыбныхъ богатствъ прогрессивно увеличивается, и самый районъ промысловаго рыболовства сокращается все больше и больше. Наблюдается не только общее уменьшеніе промысловыхъ рыбъ, но даже полное исчезновеніе нѣкоторыхъ цѣнныхъ породъ. Такъ, тарань и сеньга, составлявшія до 1880 года главный продуктъ промысла и сбыта, давно уже совершенно исчезли. Вслѣдъ за сеньгою и таранью исчезла чехонь, всего лишь 9—10 лѣтъ назадъ вылавливавшаяся въ низовьяхъ Дона сотнями тысячъ. Изъ красныхъ рыбъ почти исчезла стерлядь; бѣлуга и осетръ близки также къ къ полному уничтоженію. Собственно говоря, въ настоящее время рыбный промыселъ въ р. Дону поддерживается только двумя породами рыбъ—судаками и лещемъ, и лишь отчасти сомомъ и карпомъ. Но и эти породы уменьшаются съ поразительной быстротою. Серьезное промышленное значеніе имѣетъ еще сельдь, которая ловится на Дону весною.

Главный ходъ рыбы вверхъ по рѣкѣ изъ Азовскаго моря обыкновенно происходитъ во время вскрытія рѣки отъ льда, дающаго мощный толчекъ всѣмъ воднымъ обитателямъ. Весьма важное значеніе въ дальнѣйшей судьбѣ рыбы, вошедшей въ рѣку, имѣетъ прибыль воды въ это время: если ея мало, а рыба движется массою, то и мелкими, допускаемыми правилами, снастями ее можно наловить большое количество, что и было наблюдаемо, напримѣръ, въ весну 1900 года, когда обыкновенными черпаками захватывали по десятку и болѣе лещей, а въ мелкихъ ерикахъ и рѣчкахъ зашедшаго туда для икрометанія судака, въ виду прозрачности тамъ воды, ловили даже руками.

Но если только вода быстро идетъ на прибыль, и рыба успѣла дойти до Ольгинской дамбы и «завалить» за нее на Аксайско-Донской займищный участокъ, здѣсь для нея уже громадный просторъ, относительная безопасность отъ орудій лова, и, что особенно важно, здѣсь она находитъ самыя благопріятныя условія для метанія бѣлой икры.

Весьма существенное значеніе имѣетъ также вопросъ о скорости движенія рыбы вверхъ по рѣкѣ. Различные сорта рыбы имѣютъ ходъ весьма различный: наиболѣе быстрой по ходу является чехонь и сельдь, довольно быстро идетъ лещь (чебакъ), значительно медленнѣе судакъ (сула), еще медленнѣе карпъ и сомъ.

Время появленія рыбы въ различныхъ мѣстахъ Дона видно изъ прилагаемаго свода свѣдѣній по рыболовству въ 1900 году, доставленныхъ земствами, учителями и станичными властями селеній, расположенныхъ по р. Дону въ предѣлахъ Донской области и сосѣдней Воронежской губерніи.

НАЗВАНІЕ МѢСТНОСТИ.	Разстояніе отъ Рагожкинскаго хут.	Вскрытіе р. Дона.	Первое появленіе рыбы изъ низовьевъ р. Дона.	Ловъ главный.	Отмѣтка + или — ловъ рыбы проходной.	Примѣчаніе.
Воронежской губ. *)						
Павловскій уѣздъ . . .	—	30/III	—	—	—	Замѣчается ежегодн. убыль.
Острогожскій уѣздъ . .	Управа затруднилась въ собраніи свѣдѣній.					
Богучарскій уѣздъ . . .	—	26/III	Чебакъ, сула и карпъ—1—15 апр., сомъ—12 апр., стерлядь—1 мая.	Карпъ, чебакъ—конецъ апрѣля, стерлядь—1—15 мая.	+	Рыба изъ низовьевъ р. Дона.
Донской Обл. **)						
Станицы:						
Казанской	780	25/III	Чебакъ, сула, карпъ и стерлядь—1 апр.	Чебакъ, стерлядь—конецъ апр. и май.	+	

*) Относительно Воронежскаго уѣзда Управа доставила свѣдѣнія, собранныя Воронежскимъ Обществомъ правильной рыбной ловли. Не допуская для 1900 г. какихъ-либо благопріятныхъ обстоятельствъ, Общество, тѣмъ не менѣе свидѣтельствуетъ, что въ послѣднихъ числахъ апрѣля, въ маѣ и половинѣ іюня имѣлъ мѣсто обильный ловъ леща и сазана, совпавшій со временемъ нереста.

**) Станицы расположены, начиная съ верховьевъ р. Дона до самой низовой станицы Елисаветовской. Разстояніе взято лишь приблизительно, опредѣленное по 10 в. картѣ и лишь для нѣкоторыхъ верховыхъ станицъ (для оріентировки) отъ хутора Рогожкина, расположеннаго на гирлѣ Каланча въ верстахъ отъ впаденія р. Дона въ Азовское море.

НАЗВАНІЕ МѢСТНОСТИ.	Разстояніе отъ Рагожкинскаго хут.	Вскрытіе р. Дона.	Первое появленіе рыбы изъ низовьевъ р. Дона.	Ловъ главный.	Отмѣтка + или — лова рыбы проходной.	Примѣчаніе.
Мигулинская	—	28/III	—	—	—	
Вешенская	—	29/III	Не было.	—	—	Недостатокъ рыбы.
Еланская	—	30/III	Сенька—30 марта, стерлядь—11 апр.	11—25 апрѣля.	Сенька + и стерлядь. Другіе — сорта.	Стерлядь на заливныхъ лугахъ.
Усть-Хоперская	677	29/III	Чебакъ, сазанъ, сомъ и стерлядь въ срединѣ апрѣля.	17—25 апр. по разливамъ.	+	
Ново-Александровская .	—	—	—	—	—	
Усть-Медвѣдицкая . .	Свѣдѣній не доставлено.					
Распопинская	—	—	—	—	—	
Клѣтская	—	26/III	Чебакъ и сула—10 апр. мѣстная.	—	Одинаково.	Двѣ севрюги пойманы.
Перекопская	—	27/III	—	—	Одинаково.	По случаю холодовъ уловъ плохой.
Кременская	Свѣдѣній не доставлено.					
Новогригорьевская . . .	—	18/III	—	—	Какъ и раньше.	
Старогригорьевская . . .	—	23/III	Карпъ—12—15 апр., чебакъ—15—25 апр.	20—29 апрѣля.	—	

Сиротинская	—	—	—	—	—	
Иловлинская	—	—	—	—	—	
Качалинская	517	—	—	11—12 мая.	+	
Трехъостровянская	—	30/III	12 апрѣля.	23 апрѣля.	Сазанъ + и сомъ.	Леща и судака мало.
Голубинская	—	25/III	26—27 марта.	—	+	
Пятиизбянская	—	26/III	Чебакъ—28 марта, сазанъ, сула—1 апр.	Чебакъ—5—8 апр., сазанъ, сула—10—20 апрѣля.	Чебакъ + и карпъ.	
Верхне-Чирская	—	25—27/III	—	16—26 апрѣля.	Выше + станицы.	
Нижне-Чирская	—	28/III	Севрюгу ждутъ въ сред. мая. Сула, чебакъ—1—2 апр.	Карпъ—17—25.	—	Думаютъ, что рыба прошла подъ льдомъ.
Кобылянская	—	27/III	Чебакъ, сазанъ, сула—9 апрѣля.	По разливамъ 9 апр., стерлядь—1 мая.	+	
Есауловская	351	27/III	Чебакъ, сазанъ—15 апрѣля, сомъ—18 апрѣля.	Чебакъ обильно 15—17 апрѣля.	—	По разливамъ.
Потемкинская	—	25/III	Чебакъ—10 мар., сула—15 марта, карпъ 15 апрѣля, севрюга—15 апр.	Чебакъ, сула до 15 марта по р. Дону, по разливамъ карпъ—15, стерлядь—20 апр.	—	По разливамъ.
Верхне-Курмоярская	—	23/III	Чебакъ, сула—1 апр., карпъ, сомъ, осетръ—7 апр.	—	—	По случаю временныхъ правилъ (мало лова).
Нагаевская	—	—	—	—		

НАЗВАНІЕ МѢСТНОСТИ.	Разстояніе отъ Рагожкинскаго хут.	Вскрытіе р. Дона.	Первое появленіе рыбы изъ низовьевъ р. Дона.	Ловъ главный.	Отмѣтка +или—лова рыбы проходной.	Примѣчаніе.
Нижне-Курмоярская .	—	22/III	Сула—23 марта, чебакъ—31 марта, карпъ—17 апр.	—	—	Осетра и севрюгу ждутъ къ 20 мая.
Филипповская	—	23/III	Чебакъ, сула—1 апр., карпъ—сред. апрѣля, красная и и оселедецъ.	28—30 марта, 15 апрѣля.	—	
Терновская	—	19/III	Чебакъ, сула, карпъ, сомъ—25 мар., красная рыба—1 мая.	—	—	Въ особенности карпъ.
Цымлянская	—	26/III	20 апрѣля.	1 мая.		
Кумшацкая	—	22/III	Чебакъ—10 апр., карпъ—15 апр., чехонь—29 апр., оселедецъ—27 апр.	Карпъ—18 апр.	—	
Романовская	Свѣдѣній не доставлено.					
Верхне-Каргальская . .						
Камышовская	217	20/III	Чебакъ, сула—20—22 марта, карпъ, сомъ—15 апр., севрюга—15 мая.	1—12 мая.	+	
Маріинская	—	22/III	Чебакъ, сула—22 марта.	Чебакъ и др.—15—20 апр.	+	Сазановъ ловили много во время икрометанія по займищу.

Николаевская	Свѣдѣній не доставлено.					
Богоявленская	—	20/III	15 апрѣля.	20 апрѣля.	+ чебакъ.	
Константиновская . . .	—	23/III	—	18—20 апрѣля на тоняхъ.	+ чебакъ, сула, карпъ.	Послѣ 20 апрѣля тони залило, и ловить стало нельзя.
Золотовская	Свѣдѣній не доставлено.					
Кочетовская	150					
Семикаракорская . . .						
Раздорская	126	19/III	7 апрѣля.	15, 21 апрѣля.	—	Рыба 21 апрѣля вся съ икрой.
Мелеховская	114	Свѣдѣній не доставлено.				
Бесергеневская	—	25/III	Чебакъ, сула—15 марта, карпъ—20 апр., сомъ—25 апр., оселедецъ—10 мая.	Чебакъ, сула—15 апрѣля, сазанъ, сомъ—20 апрѣля, оселедецъ—10 мая.	+ чебакъ и сула.	Мало помнятъ. Вся рыба по полоямъ.
Заплавская	Снѣдѣній не доставлено.					
Багаевская	94	19/III	Чебакъ, сула—конецъ февр., оселедецъ—конецъ апр.	Чебакъ, сула—5—6 апрѣля, язь—13—14 марта.	+ чебакъ и сула.	Не запомнятъ такого обилія рыбы.
Манычская	81	14—18/III	—	Судакъ, чебакъ 20 апр., сазанъ—25 апр.	+	
Старочеркасская	61	17/III	Сула, чебакъ—23 марта, карпъ, сомъ и севрюга—20 апр.	15—20 апрѣля, карпъ—6 мая.	+	
Аксайская	45	20/III	Чебакъ, сула, осетръ—21 марта, карпъ—17 апр., оселедецъ—23 апр., севрюга—28 апр.	Сула—26 марта, чебакъ—15 апр.	+	

НАЗВАНІЕ МѢСТНОСТИ.	Разстояніе отъ Рагожкинскаго хут.	Вскрытіе р. Дона.	Первое появленіе рыбы изъ низовьевъ р. Дона.	Ловъ главный.	Отмѣтка + или — лова рыбы проходной.	Примѣчаніе.
Александровская . . .	—	20/III	15 марта.	—	+	
Ольгинская	—	19/III	Чебакъ, сула—1 апр., сомъ — 1 мая.	1 апрѣля.	+	
Гниловская	30	14/III	Чебакъ, сула—28 февр., карпъ, сомъ и севрюга—26 апр.		—	Обычно обильный ловъ чебака и сулы 25 марта, карпа, осетра и севрюги къ 25 апр., сельди къ 30 мая.
Елисаветовская . . .	15	—	Чебакъ, сула—21 февр., карпъ, сомъ—22, 24 апр.	Февраль, мартъ и конецъ апрѣля.	—	
Кривинская	на р. Аксаѣ.	20/III	—	Чебакъ, сула—26—27 марта, карпъ—23 апр., сомъ—1 мая.	+	Никогда небывалый въ прежніе годы по плавнямъ
Новочеркасская . . .						

Какъ только вода пойдетъ на убыль, судакъ и лещь скатываются внизъ по теченію и въ 20-хъ числахъ мая эта рыба ловится нажировавшейся и налитой саломъ въ Донскихъ гирлахъ. Изъ верхнихъ, болѣе удаленныхъ частей рѣки это скатываніе, повидимому, происходитъ въ іюнѣ мѣсяцѣ. Вообще въ меженнее время весь промыселъ въ Дону основанъ на ловѣ покатной, а не ходовой рыбы. Новый ходъ рыбы вверхъ по рѣкѣ замѣчается лишь съ іюля мѣсяца; постепенно усиливаясь, онъ достигаетъ максимума въ октябрѣ и ноябрѣ. Весьма слабымъ ходъ дѣлается въ декабрѣ и январѣ, и лишь съ февраля замѣчается новое усиленіе crescendo вплоть до апрѣля мѣсяца, наиболѣе важнаго въ году мѣсяца по общему лову и отправкѣ рыбы.

Предстоящія работы по шлюзованію р. Дона отъ хутора Калача до устья р. Сѣвернаго Донца несомнѣнно окажутъ нѣкоторое вліяніе на рыбный промыселъ прибрежнаго населенія, а потому во избѣжаніе могущихъ возникнуть опасеній, что интересы населенія Области Войска Донского могутъ быть серьезно нарушены, Министерствомъ путей сообщенія вопросъ этотъ былъ въ достаточной степени обслѣдованъ, причемъ выяснилось слѣдующее.

Изъ девяти предполагаемыхъ къ постройкѣ водоподъемныхъ разборчатыхъ плотинъ верхнюю намѣчено расположить недалеко отъ хут. Калача, а нижнюю около станицы Кочетовской. Если обратиться къ графикамъ стоянія воды на водомѣрномъ посту въ хут. Калачѣ, то оказывается, что въ десятилѣтіе 1881—1890 г.г. день, въ который пришлось бы закрывать плотины, колебался бы въ предѣлахъ отъ 28 апрѣля (1890 г.) до 1-го іюня (1884 г.). По графику водомѣрнаго поста въ стан. Кочетовской, около которой предположено поставить первую плотину, оказывается самымъ раннимъ временемъ закрытія плотины 24-е мая (1885 г.), а самымъ позднимъ 16 іюня (1881 г.).

Такимъ образомъ шлюзованіе, повидимому, не можетъ задержать движенія рыбы вверхъ по рѣкѣ, что же касается обратнаго хода внизъ по рѣкѣ, то онъ будетъ обезпеченъ устройствомъ при плотинахъ особыхъ приспособленій въ видѣ рыбоподъемныхъ желобовъ, не представляющихъ никакого стѣсненія для бѣлой рыбы, если-же они и представятъ нѣкоторыя затрудненія для красной рыбы, то въ виду незначительности ея улова, вопросъ этотъ не имѣетъ существеннаго значенія.

Шлюзованіе участка Дона отъ хут. Калача до устья Сѣвернаго Донца можетъ оказать нѣкоторое вліяніе на рыбный промыселъ лишь въ округахъ Хоперскомъ, Усть-Медвѣдицкомъ, 1-мъ и 2-мъ Донскихъ. Относительно этихъ округовъ имѣются подробныя свѣдѣнія въ отчетѣ старшаго спеціалиста по рыбоводству при Департаментѣ Земледѣлія Н. Бородина въ 1900 году (см. свѣдѣнія на стр. 360—361).

Изъ этихъ свѣдѣній усматривается, что средняя годовая стоимость пойманной рыбы по 4-мъ вышеуказаннымъ округамъ выражается въ суммѣ 138.724 руб., причемъ на красную рыбу приходится лишь сумма около 12.500 рублей. Эти цифры говорятъ достаточно убѣдительно, что ни о какихъ опасеніяхъ ущерба существующему рыболовству не можетъ быть и рѣчи.

Надо полагать, что шлюзованіе Дона можетъ оказать даже нѣкоторое благотворное вліяніе на рыбный промыселъ, такъ какъ, съ одной стороны, благодаря поднятію горизонта воды въ рѣкѣ плотинами образуется вдоль береговъ много небольшихъ затоновъ, весьма удобныхъ для разведенія рыбы, а съ другой стороны, часть задержанной въ этой части рѣки рыбы будетъ метать здѣсь икру, и уловъ рыбы можетъ со временемъ увеличиться. Такіе случаи имѣли мѣсто въ Норвегіи на р. Сире и въ Ирландіи на р. Белисадаръ, въ верховьяхъ которыхъ благодаря устройству рыбоходовъ развелся лосось, тогда какъ раньше онъ тамъ вовсе не водился.

Шлюзованіе Дона не стѣснитъ также и самаго рыбнаго промысла, такъ какъ прибрежные жители и при отчужденіи затопляемыхъ земель сохраняютъ за собой право рыбной ловли въ рѣкѣ, кромѣ районовъ, ближайшихъ къ искусственнымъ сооруженіямъ, гдѣ ловъ рыбы можетъ вызвать стѣсненіе для судоходства.

Существуетъ много различныхъ системъ приспособленій при плотинахъ для пропуска рыбъ, но всѣ ихъ можно раздѣлить на слѣдующіе 5 основныхъ типовъ.

1. Рыбоподъемныя канавы или желоба безъ перегородокъ. 2. Рыбоподъемныя канавы или желоба съ неполными перегородками или щитами. 3. Рыбоподъемныя лѣстницы. 4. Рыбоподъемы съ обратнымъ теченіемъ и 5. Самодѣйствующіе рыбоподъемные шлюзы.

Хотя рыбоподъемы устраиваются уже съ давнихъ поръ, но все еще не установилось опредѣленнаго взгляда на пригодность различныхъ системъ; кромѣ того, трудно вообще спроектировать такой рыбоподъемъ, который въ одинаковой мѣрѣ былъ бы пригоденъ для различныхъ породъ рыбъ, такъ какъ привычки ихъ и условія жизни крайне разнообразны.

Вопросъ о выборѣ типа осложняется также необходимостью приспособиться къ типу самой плотины, предназначенной, какъ это имѣетъ мѣсто, напримѣръ, при шлюзованіи Дона, спеціально для улучшенія судоходныхъ условій, а не для промышленныхъ цѣлей. Это послѣднее условіе крайне ограничиваетъ выборъ типа и побуждаетъ остановить его на типѣ 4-мъ, который былъ прекрасно разработанъ для примѣненія къ разборчатымъ плотинамъ французскимъ инженеромъ Камере и примѣненъ имъ съ успѣхомъ въ 1895 году къ плотинѣ у Марто на р. Сенѣ. Устройство его заключается въ слѣдующемъ.

Рыбоподъемъ укрѣпленъ между двумя желѣзными фермами Поаре разборчатой плотины съ спицевыми затворами и представляетъ собою глубокій наклонный желобъ, весь

погруженный въ воду верхняго бьефа. Желобъ подвѣшенъ помощью цѣпей къ двумъ козламъ, состоящимъ каждый изъ пары свай, соединенныхъ надъ водою поперечными перекладинами. Остовъ желоба состоитъ изъ углового желѣза, дно изъ листового желѣза, а боковыя стѣнки, имѣющія видъ треугольниковъ, изъ вертикально забранныхъ досокъ. Внутри желоба не имѣется ни пороговъ, ни перегородокъ, такъ что вода, поступающая въ желобъ съ верхняго конца—съ острой вершины треугольника—протекаетъ желобъ по прямому направленію. Самую существенную часть подъемовъ описываемой системы составляютъ нѣсколько поперечныхъ щелей, расположенныхъ во всю ширину дна желоба, черезъ которыя вода поступаетъ въ желобъ подъ соотвѣтствующимъ давленіемъ по направленію, обратному теченію.

Рыбоподъемъ у Марто имѣетъ слѣдующіе размѣры. Длина желоба 10,3 м., внутренняя ширина 0,9 м. Наибольшая высота паденія при низкой водѣ составляетъ 2,83 м., чему соотвѣтствуетъ уклонъ въ 1 : 4. При этомъ обѣ боковыя стѣнки на 0,1 м. выступаютъ надъ уровнемъ верхняго бьефа. Съ цѣлью уменьшенія быстроты стекающей по желобу воды, въ желѣзномъ днѣ во всю ширину его сдѣлано 18 поперечныхъ щелей съ просвѣтомъ въ 2 сантм. Всѣ щели имѣютъ одинаковую величину, а общая площадь ихъ составляетъ 0,324 кв. м. Съ нижней стороны желоба къ переднему или нижнему краю каждой щели прикрѣплено по угольнику, свободная площадь котораго наклонена относительно дна желоба на 45°. Эти угольники образуютъ лопасти, служащія для направленія поступающей въ желобъ воды вверхъ противъ теченія, чѣмъ достигается значительное замедленіе быстроты падающей воды. Щели распредѣлены по всему дну неравномѣрно; въ верхней части разстояніе между ними меньше и оно постепенно увеличивается по мѣрѣ приближенія къ нижнему концу, приблизительно въ томъ отношеніи, въ какомъ

увеличивается давленіе водяного столба надъ ними. Такимъ образомъ притокъ воды совершается, съ одной стороны, съ верхняго конца желоба, съ другой—черезъ поперечныя щели въ днѣ. Для регулированія количества воды, притекающаго черезъ щели, размѣръ послѣднихъ можетъ быть измѣняемъ слѣдующимъ образомъ. Съ верхней поверхности дна, надъ каждою наклонно поставленною лопастью, имѣется подвижной щитокъ изъ листового желѣза въ 7 сантим. ширины, при 4 милим. толщины. Каждый щитокъ съ двумя продолговатыми отверстіями закрѣпляется двумя винтами и даетъ возможность измѣнить по желанію ширину каждой впускной щели и даже вовсе закрыть ее. Этимъ путемъ можетъ быть достигнуто равномѣрное теченіе воды вдоль всей длины желоба.

Вода, поступающая въ желобъ черезъ щели, имѣетъ первоначально направленіе вверхъ и должна задерживать быстроту паденія воды сверху. Это достигается, однако въ дѣйствительности только до извѣстной степени. Въ рыбоподъемѣ около Марто, при глубинѣ воды въ желобѣ въ 0,35 м., быстрота теченія воды въ верхнихъ слояхъ наблюдалась въ 2,54 м., а въ среднемъ—2 м. Но такъ какъ въ желобѣ рыбѣ приходится проплывать только по прямому направленію, то приведенная быстрота теченія преодолѣвается ею легко, а такъ какъ рыбѣ нѣтъ надобности дѣлать прыжковъ, то и глубина воды въ желобѣ достаточна. По расчету расходъ воды составляетъ 0,63 куб. м. въ секунду.

Такіе же рыбоподъемы были устроены въ нижнемъ теченіи р. Сены въ плотинахъ р. Ла-Бланштеръ и у Позъ. Въ первомъ, при высотѣ паденія въ 2,83 м. и уклонѣ въ 1 : 3,57 м., быстрота паденія воды наблюдалась на поверхности въ 2,62 м., а въ среднихъ слояхъ въ 2,11 м., а во второмъ, при высотѣ паденія въ 4,18 м. и уклонѣ въ 1 : 3,45 м., быстрота паденія воды наблюдалась на поверхности 3,30, а въ среднихъ слояхъ 2,35 м. въ секунду.

По мнѣнію П. Гергардта, одного изъ наиболѣе компетентныхъ въ этомъ вопросѣ спеціалистовъ, система Камере, повидимому, рѣшаетъ задачу устройства рыбоподъемовъ съ обратнымъ теченіемъ; она даетъ возможность по желанію измѣнить количество расходуемой воды, частью быстроту теченія, помощью увеличенія или уменьшенія впускныхъ щелей. Но зато расходъ воды очень значителенъ, и подъемы Камере могутъ быть примѣнимы только въ тѣхъ случаяхъ, когда имѣется въ распоряженіи много воды. Съ другой стороны, въ ихъ пользу говоритъ дешевизна постройки, обусловливаемая небольшою длиною, вслѣдствіе крутизны, легкостью и отсутствіемъ сложнаго фундамента.

Самою трудною частью сооруженія рыбоподъема слѣдуетъ считать нижній конецъ подъема, его *нижній входъ*. Успѣхъ сооруженія зависитъ главнымъ образомъ отъ того, съ какою легкостью рыба будетъ находить нижній входъ въ подъемъ. Необходимо имѣть въ виду, что рыба подымается вверхъ по рѣкѣ вплоть до встрѣчаемаго непреодолимаго препятствія. Здѣсь она толпится около того мѣста, гдѣ происходитъ наибольшій притокъ воды. Вытекающая изъ рыбоподъема вода должна привлечь вниманіе рыбы, а потому вытеканіе должно быть настолько сильнымъ, чтобы рыба могла его замѣтить. Этому условію вполнѣ удовлетворяетъ изобрѣтенный инженеромъ Камере рыбоподъемный желобъ.

Почти одинаковое значеніе съ нижнимъ впускомъ имѣетъ устройство верхняго впуска, но здѣсь приходится обращать вниманіе не столько на характеръ рыбы, сколько на техническія условія, въ зависимости отъ постоянства уровня воды верхняго бьефа, отъ располагаемаго расхода воды и т. п. Какой бы системы ни былъ рыбоподъемъ, въ высшей степени важно, чтобы при различномъ уровнѣ верхней воды въ него поступало по возможности одинаковое количество воды—то количество, при которомъ рыба встрѣчаетъ наименьшее препятствіе къ подъему. Избытокъ

воды обусловливаетъ слишкомъ быстрое теченіе, напрасно затрудняетъ рыбѣ подъемъ, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ и вовсе препятствуетъ ходу. При слишкомъ малой водѣ въ нѣкоторыхъ частяхъ подъема глубина воды можетъ оказаться недостаточною для прыжковъ или даже для плаванія. Съ этими условіями не приходится считаться въ указанномъ выше типѣ рыбоподъема инженера Камере, такъ какъ подпорные горизонты верхняго и нижняго бьефа во все время шлюзованія, т. е. закрытія плотинъ будутъ оставаться приблизительно въ одномъ положеніи, а, слѣдовательно, и условія теченія воды по желобу будутъ все время одинаковы. Если прибавить къ этому, что обиліе воды въ Донѣ даетъ возможность сдѣлать самый желобъ бо̀льшихъ размѣровъ, чѣмъ принято въ плотинахъ на р. Сенѣ, и что можно безъ всякаго ущерба для дѣйствія желоба придать ему болѣе пологій уклонъ, облегчающій движеніе рыбы вверхъ по нему, то становится очевиднымъ, что подобная система должна совершенно обезпечить безпрепятственный ходъ рыбы какъ вверхъ, такъ и внизъ по рѣкѣ, а потому и нѣтъ мѣста для какихъ-либо опасеній, что шлюзованіе Дона на указанномъ выше участкѣ можетъ неблагопріятно отразиться на рыбномъ промыслѣ прибрежныхъ жителей.

Инженеръ *К. Акуловъ.*

М. П. С.

УПРАВЛЕНІЕ
внутреннихъ водныхъ путей
и
шоссейныхъ дорогъ.

ВОДНЫЕ ПУТИ.

III дѣлопроизводство.

С.-Петербургъ.

13 января 1912 года.

№ 677.

О шлюзованіи рѣки Дона отъ хутора Калача до устья р. Сѣвернаго Донца.

На законодательное разсмотрѣніе.

Рѣка Донъ, какъ по площади своего бассейна (374.000 кв. вер.), такъ и по протяженію (1.860 вер.) занимаетъ четвертое мѣсто среди рѣкъ Европы.

Беря начало изъ Иванъ-Озера въ Тульской губерніи, Донъ въ верхнемъ своемъ плесѣ течетъ въ направленіи къ югу вплоть до впаденія въ него р. Черной Калитвы въ предѣлахъ Воронежской губ.; отсюда до самаго устья рѣчная долина образуетъ выпуклую къ востоку огромную дугу и впадаетъ въ Азовское море, имѣя юго-западное направленіе.

Въ отношеніи характера теченія, рѣку Донъ можно раздѣлить на три участка: верхній—отъ истока до устья рѣки Воронежа, средній—отъ рѣки Воронежа до хутора Калача и нижній—отъ хутора Калача до устья. Верхній участокъ имѣетъ длину въ 432 версты; преобладающее направленіе теченія, какъ указано выше, на югъ; въ верховьяхъ берега низменны и отлоги; ширина незначительна, иногда не превышаетъ 1 сажени, но постепенно увеличивается, и ужъ въ предѣлахъ Тульской губ. достигаетъ 20 саж. Въ Рязанской губ. рѣка имѣетъ ширину 30—35 саж.; берега постепенно повышаются, причемъ правый берегъ значительно выше лѣваго. Въ Тамбовской губ. ширина рѣки достигаетъ 30—40 саж., а берега имѣютъ мѣстами высоту до 25 саж.; при входѣ въ Воронежскую губ. рѣчная долина расширяется до 3-хъ верстъ и болѣе; здѣсь также правый берегъ выше лѣваго. Ширина русла обыкновенно измѣняется отъ 50 до 100 саж., но въ нѣкоторыхъ мѣстахъ она доходитъ до 150—200 саж. Что касается глубины, то

въ верховьяхъ, до границы Рязанской губ., она вообще не болѣе 0,50 саж.; въ Воронежской губ. глубина колеблется въ предѣлахъ 0,10—4,9 саж. Рѣка на этомъ участкѣ несудоходна, паденіе отъ истока до устья Воронежа можно считать приблизительно равнымъ 44 саженямъ.

Средній участокъ, отъ устья рѣки Воронежа до хутора Калача, протяженіемъ въ 853 версты, имѣетъ общее направленіе на юго-востокъ; въ его предѣлахъ берега круты, долина рѣки весьма нешироka. Берега, подмываемые теченіемъ, часто обваливаются, засоряя рѣчное русло.

На этомъ участкѣ, въ предѣлахъ Области Войска Донского, правый берегъ, попрежнему, высокъ и крутъ, лѣвый—болѣе отлогій, песчаный.

Долина здѣсь значительно шире, она имѣетъ луговой характеръ; на рѣчной поймѣ много озеръ и старорѣчій. Ширина рѣки 100—200 саж.; число перекатовъ и мелей весьма значительно, на многихъ изъ нихъ глубина бываетъ меньше 8 вершковъ; глубина въ плесахъ доходитъ, мѣстами, до 8 саж.; частные же уклоны на перекатахъ колеблются въ предѣлахъ 0,0029 и 0,00028.

Нижній участокъ рѣки, отъ Калача до устья, протяженіемъ 575 верстъ, имѣетъ, въ общемъ, юго-западное направленіе; здѣсь возвышенности праваго берега отступаютъ, и рѣка образуетъ пойму, шириною часто болѣе 10 верстъ; мѣстами же холмы приближаются къ урѣзу воды, и правый берегъ дѣлается крутымъ и высокимъ; высота береговъ достигаетъ часто 30 и болѣе саж. надъ уровнемъ воды въ Донѣ. Лѣвый берегъ низменный, пологій: на немъ разстилаются донскія степи съ богатѣйшимъ травянымъ покровомъ; коневодство и разведеніе скота здѣсь развито весьма значительно только въ одномъ мѣстѣ, именно у станицъ Нагавскихъ. Такой характеръ береговъ идетъ до Ростова. Ширина рѣки на этомъ участкѣ достигаетъ 100—300 саж., число мелей и перекатовъ велико; глубина на нѣкоторыхъ перекатахъ доходитъ до 16 вершковъ, а въ сильное мелководье и меньше.

Уклонъ нижней части Дона незначителенъ: въ среднемъ 0,00002, вслѣдствіе этого незначительны и скорости теченія, отчего онъ и получилъ названіе Тихаго-Дона.

Общее паденіе р. Дона отъ хутора Калача до устья равно 13,88 саж. Паденіе Дона отъ рѣки Сѣвернаго Донца до устья (202 версты) равно 2 саженямъ.

Устье Дона образуетъ дельту, занимающую площадь до 300 квадратныхъ верстъ; дельта изрѣзана рукавами. Восточная часть дельты представляетъ материкъ съ довольно высокими берегами, тогда какъ западная низменна и болотиста. Изъ устьевъ, которыми Донъ вливается въ Таганрогскій заливъ, наиболѣе значительны: Мертвый-Донецъ, Переволока, Егурча, Каланча и Старый-Донъ. Изъ нихъ Мертвый-Донецъ и Старый Донъ совершенно несудоходны; Егурча и Каланча не вполнѣ судоходны, и только Переволока можетъ считаться вполнѣ судоходной. Этотъ послѣдній рукавъ имѣетъ наименьшую ширину 65 саж. при глубинѣ 5 саженъ; ближе къ морю глубина уменьшается и доходитъ лишь до 10 футъ; зато ширина достигаетъ 250 саженъ и болѣе.

Историческій очеркъ развитія судоходства по Дону.

Обращаясь къ исторіи возникновенія и развитія судоходства на р. Донѣ и въ его бассейнѣ, необходимо различать два періода: первый—до Петровскій и второй—послѣ Петровскій.

Въ первомъ періодѣ Донъ имѣлъ значеніе, какъ путь административный и стратегическій: по нему посылали жалованье, порохъ, свинецъ, сукно и хлѣбные припасы для войскъ. Главнымъ пунктомъ сбора для отправки былъ городъ Воронежъ, который, благодаря счастливому стеченію обстоятельствъ, обратилъ вниманіе Императора Петра I. Онъ сконцентрировалъ здѣсь почти всю свою кораблестроительную дѣятельность для военныхъ дѣйствій противъ турокъ; отсюда и возникъ титулъ города Воронежа «колыбель русскаго флота».

Нельзя не упомянуть и о первомъ примѣненіи шлюзованія къ улучшенію судоходства на рѣкѣ Воронежѣ; первый двухкамерный шлюзъ былъ выстроенъ инженеромъ Перри въ устьѣ р. Воронежа для дока, служившаго для ремонта судовъ; второй шлюзъ былъ поставленъ по рѣкѣ Воронежу выше перваго съ цѣлью поднятія горизонта воды въ рѣкѣ и увеличенія судоходной глубины настолько, чтобы дать возможность подходить къ городу кораблямъ съ 80-ю пушками.

Такъ какъ глубоко сидящія военныя суда могли ходить только полою водою, то вопросъ объ использованіи межени, послѣ цѣлаго ряда неудачныхъ попытокъ, былъ снятъ съ очереди.

Къ числу крупныхъ мѣропріятій временъ Петра I, связанныхъ съ судьбою Дона, относятся проекты соединенія этой рѣки: 1) съ Волгой—при посредствѣ рр. Иловли и Камышанки, и 2) съ Окою—черезъ Ивановское озеро и р. Шать, притокъ Упы, впадающей въ Оку. Работы по осуществленію этихъ двухъ проектовъ были начаты, но, въ силу особыхъ обстоятельствъ, доведены до конца не были, почему и вліяніе ихъ на развитіе судоходства по Дону было непродолжительно и незначительно.

Постройка военныхъ судовъ на Дону закончилась въ 1783 году, послѣ чего продолжалась эксплоатація этого воднаго пути только коммерческими судами, которыя съ грузомъ отходили отъ Воронежскихъ пристаней сейчасъ послѣ прохода льда.

Торговые обороты заключались, главнымъ образомъ, въ сплавѣ мѣстныхъ произведеній въ Ростовъ и Таганрогъ; главными предметами отпуска служили: рожь, мука, овесъ, льняное сѣмя, пшено, сало и винный спиртъ.

Ввозъ же по Дону во внутреннія губерніи составляли: лѣсъ и соль.

Первое мѣсто по вывозу занимала ржаная мука, поставка которой для нижней части Дона существовала съ поло-

вины XVII столѣтія и являлась главною составною частью такъ называемыхъ «Донскихъ отпусковъ».

Современное судоходство по Дону и его развитіе.

Въ настоящее время судоходство по Дону начинается отъ станціи Лиски, Юго-Восточныхъ желѣзныхъ дорогъ (находящихся на разстояніи 1.298 верстъ отъ устья) до хут. Калача и производится только весной, въ полую воду, въ продолженіе двухъ мѣсяцевъ, въ теченіе которыхъ пароходы дѣлаютъ до двухъ рейсовъ; ниже хут. Калача судоходство продолжается всю навигацію. Сплавъ на притокахъ и въ верховьяхъ рѣкъ производится въ ничтожныхъ размѣрахъ и можетъ быть оставленъ безъ вниманія. Такимъ образомъ, полезная длина рѣки, эксплоатируемая судоходствомъ въ теченіе всей навигаціи, можетъ считаться только на протяженіи нижнихъ 575 верстъ отъ хут. Калача до устья. Причина такой незначительной длины судоходной ея части прежде всего—общая маловодность какъ главной рѣки, такъ и ея притоковъ. Ниже послѣдняго значительнаго притока въ верховьяхъ р. Дона р. Медвѣдицы, впадающей въ р. Донъ въ разстояніи 850 верстъ отъ устья, расходъ воды въ р. Донѣ при самомъ низкомъ горизонтѣ воды не превосходитъ 8 куб. саж./сек., а р. С. Донецъ, при длинѣ въ 948 верстъ, имѣетъ у устья расходъ въ 2,75 куб. саж./сек.

Паденіе рѣки распредѣлено весьма неравномѣрно, доказательствомъ чему служатъ многочисленные перекаты и мели, раздѣленные болѣе или менѣе длинными плесами. Длина плесовъ выше устья р. Хопра вообще больше, чѣмъ въ средней части между Хопромъ и Сѣв. Донцомъ,—наибольшей величины она достигаетъ въ нижнемъ теченіи.

Наименованіе участковъ.	Длина всего участка.	Длина перекатовъ съ глубиною до 6/4 арш.		Длина плесовъ съ глубиною свыше 6/4 арш.	
	Вер.	Вер.	%	Вер.	%
Устье Воронежа — Устье Хопра . . .	544	13,2	2,4	530,8	97,6
Устье Хопра — Устье С.-Донца . .	621	28,2	4,5	592,8	95,5
Устье С.-Донца — Ростовъ н/Д . . .	129	2,4	1,9	126,6	98,1

Глубина перекатовъ наименьшая въ части рѣки отъ ст. Лиски до г. Павловска, сравнительно больше между Павловскомъ и устьемъ р. Медвѣдицы и затѣмъ постепенно увеличивается къ низу.

Наименованіе участковъ.	Число всѣхъ перекатовъ.	Число перекатовъ съ глубиною:									
		до 3/4		до 4/4		до 5/4		до 6/4		до 7/4	
		шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
Отъ ст. Лиски до г. Павловска	17	3	18	9	53	13	78	17	100	—	—
Отъ г. Павловска до устья р. Медвѣдицы .	59	9	15	29	49	47	80	58	98	59	100
Отъ устья р. Медвѣдицы до г. Ростова н/Д .	161	5	3	25	16	93	58	123	83	161	100

Нормальная полезная глубина, которая существуетъ въ лѣтнее время на большинствѣ мелей и перекатовъ ниже хут. Калача, и которая въ настоящее время поддерживается на р. Дону, можетъ быть принята всего въ $^4/_4$ арш., почему и полезная осадка судовъ не превосходитъ 13—16 вершковъ.

Современный донской рѣчной флотъ, по переписи 1906 г., состоитъ изъ 195 паровыхъ судовъ, при 471 непаровыхъ судахъ. О развитіи флота на Дону за послѣднія 25 лѣтъ можно судить по нижеслѣдующей таблицѣ:

Годы.	Паровыя суда. Число судовъ. Всѣхъ.	Съ осадкой безъ груза. до $^4/_4$	бол. $^4/_4$	Среднее число номин. силъ.	Непаровыя суда. Число судовъ. Всѣхъ.	Съ осадкой съ грузомъ. до $^4/_4$	$^4/_4$—$^6/_4$	$^6/_4$—$^8/_4$	$^8/_4$—$^{10}/_4$	$^{10}/_4$—$^{12}/_4$	Свыше $^{12}/_4$	Средняя подъемность одного судна въ тыс. пуд.
		Аршина.				Аршина.						
1884	91	—	—	47	866	35	291	388	74	55	22	13,7
1890	139	—	—	50	665	32	137	271	151	45	28	18,4
1895	167	—	—	52	516	9	83	205	160	54	5	22,5
1900	189	60	129	55	488	41	67	155	144	71	10	25,2
1906	195	67	130	64	471	57	42	109	156	84	23	33,1

Эта таблица показываетъ, что паровой рѣчной донской флотъ съ 1884 года увеличился болѣе, чѣмъ въ два раза, а количество номинальныхъ силъ увеличилось въ три раза; что же касается непарового флота, то, хотя число всѣхъ судовъ и уменьшилось почти вдвое, но общая подъемная сила возрасла на 31%. Нельзя не обратить вниманія на увеличеніе осадки судовъ; число судовъ съ осадкой

до $^{8}/_{4}$ арш. въ 1906 году составляетъ 24% всего числа судовъ, тогда какъ въ 1884 г. процентное отношеніе было 82. Число судовъ современнаго непарового флота съ осадкою до $^{10}/_{4}$ арш. составляетъ 70% общаго числа всѣхъ непаровыхъ судовъ.

По качествамъ донскіе пароходы вообще хорошо приспособлены къ среднимъ условіямъ судоходства по рѣкѣ. Большинство перекатовъ сохраняетъ глубину, достаточную для пропуска судовъ съ осадкою лишь до 1 арш., и изъ общаго числа открывающихся ежегодно 50—60 перекатовъ (на участкѣ Калачъ—Ростовъ) только 5—6 перекатовъ представляютъ препятствіе вслѣдствіе мелководья къ плаванію судовъ съ осадкою въ $^{4}/_{4}$ арш., остальные же затрудняютъ плаваніе узостью и извилистостью судового хода и, не останавливая движенія, требуютъ весьма тщательной обстановки, вслѣдствіе малаго различія между удовлетворительною и недостаточною глубиною; гребень мели на перекатахъ всегда состоитъ изъ песка, крупность зеренъ котораго уменьшается сверху внизъ, причемъ песокъ, залегающій на перекатахъ средней части рѣки чрезвычайно легко смѣшивается съ водой, становясь почти плавучимъ, и этимъ его качествомъ пользуются суда, перетаскиваясь черезъ мели, имѣющія глубину на 1 вершокъ меньшую, чѣмъ осадка судна.

Экономическое значеніе проектируемаго улучшенія судоходныхъ условій р. Дона.

Рѣка Донъ, пересѣкая на всемъ своемъ протяженіи обширный земледѣльческій районъ, представляетъ собою весьма важный судоходный путь для вывоза сельско-хозяйственныхъ продуктовъ черезъ Ростовъ и другіе южные порты на заграничные рынки. Но особенно важное значеніе имѣетъ нижняя часть Дона, отъ Калача до Ростова, протяженіемъ 517 верстъ, которая, удовлетворяя лишь до нѣкоторой степени мѣстнымъ потребностямъ Придонскаго края, является, кромѣ того, естественнымъ и наиболѣе выгоднымъ транзитнымъ путемъ для волжскихъ

грузовъ, стремящихся на южно-русскіе и кавказскіе рынки.

Не препятствуя свободному плаванію судовъ при глубокой осадкѣ лишь въ высокую воду, Донъ въ межень представляетъ значительныя затрудненія со стороны многочисленныхъ перекатовъ, заставляющихъ уменьшать осадку судовъ неполной, т. е. невыгодной, ихъ нагрузкой. Вслѣдствіе этого фрахты на Дону, представляя большую и непостоянную величину, обнаруживаютъ тенденцію къ повышенію. Если обратиться къ хлѣбнымъ грузамъ, имѣющимъ для бассейна р. Дона главное значеніе, то оказывается, что перевозка буксирной тягой внизъ по Дону 1 пуда хлѣба на разстояніи 1.000 верстъ пути обходилась въ среднемъ въ 5-лѣтіе 1896—1900 гг. въ 13,62 к. (см. прил. I); въ 1901—1905 гг.—17,37 коп.; въ трехлѣтній періодъ 1906—1908 гг.—19,57 к. (т. е. $^1/_{51}$ к. съ пудо-версты), а въ 1908 г. уже 22,18 к. съ пуда, т. е. превышаетъ соотвѣтствующій желѣзнодорожный тарифъ, составляющій для зерновыхъ хлѣбовъ за то же разстояніе 18,88 к. съ пуда или $^1/_{53}$ к. съ пудо-версты.

Указанныя неудобства перевозки грузовъ по Дону въ связи съ высокимъ размѣромъ и непостоянствомъ фрахтовъ сильно тормозятъ развитіе донского судоходства.

Общее количество грузовъ, перевезенныхъ по бассейну р. Дона за 10-лѣтіе 1896—1905 гг., составляло въ среднемъ 52.952 тысячъ пудовъ въ годъ, на сумму 41.788 тыс. руб.; въ слѣдующее трехлѣтіе 1906—1908 гг., вслѣдствіе неурожая, оно сократилось до 37.373 тыс. пуд., но зато въ послѣдніе урожайные года (1909 и 1910) грузооборотъ опять сильно поднялся, несмотря на высокіе фрахты, а именно: въ 1909 году онъ былъ 46,8 милл., а въ 1910 г.—60,4 милл. (см. приложеніе II-е).

Столь незначительное участіе Дона въ товарообмѣнѣ прилегающаго къ нему обширнаго хлѣбнаго района совершенно не соотвѣтствуетъ производительнымъ силамъ края.

Чтобы имѣть ясное представленіе о распредѣленіи указаннаго выше грузооборота вдоль по теченію рѣки, надо прослѣдить, какъ работаютъ отдѣльныя пристани Дона, причемъ изслѣдованіе будетъ касаться лишь части Дона, лежащей выше сліянія его съ Донцомъ.

Эта часть Дона, отъ пристани Константиновской до пристани Лиски, имѣетъ протяженіе въ 1.090 верстъ, и на ней расположено 60 пристаней, принимающихъ и отправляющихъ грузы. Изъ нихъ 30 пристаней находятся въ нижней части отъ Калача до Константиновской включительно и 30—въ верхней части до Лисокъ. Среднее разстояніе между пристанями въ нижней части немногимъ менѣе 12 верстъ, а въ верхней части около 25 верстъ, т. е. нижній Донъ вдвое богаче пристанскими пунктами, чѣмъ верхній. Въ дѣйствительности пристани расположены неравномѣрно. Многія отстоятъ верстахъ въ 4—5 одна отъ другой, но встрѣчаются разстоянія въ 40—50 и даже 90 верстъ между двумя пристанями. Въ громадномъ большинствѣ случаевъ пристани эти очень плохо оборудованы (даже такія большія пристани, какъ Калачъ), страдаютъ недостаткомъ складочныхъ помѣщеній для товаровъ, отсутствіемъ подъѣздныхъ дорогъ къ пристанямъ и т. п.

Въ отношеніи грузооборота пристани эти весьма отличаются между собой, напримѣръ: по свѣдѣніямъ за 1909 годъ весь грузооборотъ пристани Березовской (близъ Калача) выразился 15 пудами желѣза, прибывшими сверху, а грузооборотъ Калача превысилъ 14 милліоновъ пудовъ въ прибытіи и отправленіи всѣхъ товаровъ по обоимъ направленіямъ. Пристаней, имѣвшихъ въ 1909 году грузооборотъ свыше $^1/_4$ милліона пудовъ, было 19; изъ нихъ съ грузооборотомъ свыше полумилліона пудовъ всего 12, и свыше милліона 4—Калачъ, съ оборотомъ въ 14 милліоновъ пудовъ, Романовская—$4^1/_4$ милліона, Константиновская—$3^1/_2$ милліона и Цымлянская—$2^1/_2$ милліона пудовъ. На эти четыре пристани приходится свыше 70% всего ко-

личества грузовъ, обращающихся на пристаняхъ Лиски—Константиновская.

Работа отдѣльныхъ выдающихся пристаней съ грузооборотомъ не менѣе 250.000 пудовъ приведена въ нижеслѣдующей таблицѣ.

НАЗВАНІЕ ПРИСТАНЕЙ.	Количество всѣхъ товаровъ отправленія и прибытія. Пуд.	% отношеніе къ грузообороту Дона отъ Константиновской до Лисокъ.
Константиновская	3.547.690	10,4
Николаевская	846.426	2,5
Маріинская	581.708	1,7
Рабичевъ	931.167	2,7
Романовская	4.290.249	12,6
Цымлянская	2.509.925	7,3
Красноярскій	515.356	1,5
Кривскій	301.300	0,9
Курмоярская	502.550	1,4
Есауловская	343.649	1,0
Нижне-Чирская	648.558	1.9
Верхне-Чирская	506.372	1,5
Калачъ	14.091.607	41,2
Усть-Медвѣдицкая	333.706	0,9
Еланская	438.214	1,3
Баски	290.834	0,8
Мигулинская	253.066	0,7
Казанская	352.134	1,03
Павловскъ	811.727	2,4

Сравнивая движеніе грузовъ по отправленію и по прибытію, увидимъ, что первые значительно превышаютъ послѣдніе, а именно: въ отправленіи зарегистрировано въ 1909 г. около 28 милліоновъ пудовъ по всѣмъ 60 пристанямъ, а по прибытію менѣе 6 милліоновъ, т. е. 83% всего грузооборота падало на отправленіе и всего лишь 17% на при-

бытіе. Очевидно, большая часть грузовъ шла внизъ въ сквозномъ движеніи, и цѣлью ихъ былъ Ростовъ. Если сравнить въ этомъ отношеніи нижній и верхній Донъ, то окажется слѣдующее:

	Отправленіе въ милліонахъ пудовъ.	Прибытіе въ милліонахъ пудовъ.	Отправленіе въ %/%	Прибытіе въ %/%
Верхній Донъ . .	2,5	1,3	66	34
Нижній » . .	25,8	4,4	85,5	14,5

Слѣдовательно, грузообмѣнъ по верхнему Дону шелъ правильнѣе, чѣмъ по нижнему, гдѣ отправленіе вшестеро превышало прибытіе.

Если сравнить за рядъ лѣтъ количество грузовъ, проходившихъ вверхъ и внизъ по Дону, то окажется слѣдующее:

Отправленіе и прибытіе грузовъ въ судахъ и на плотахъ по р. Дону въ т. пуд.

Годы.	Константиновка—Калачъ.				Березовскій—Лиски.				Всего по пристанямъ Константиновка-Лиски.			
	Отправленіе.		Прибытіе.		Отправленіе.		Прибытіе.		Отправлено.		Прибыло.	
	Вверхъ.	Внизъ.	Снизу.	Сверху.	Вверхъ.	Внизъ.	Снизу.	Сверху.	Вверхъ.	Внизъ.	Снизу.	Сверху.
1903	907	23.785	3.786	2.216	19	10.188	778	151	926	33.973	4.564	2.367
1904	950	29.618	4.014	2.302	64	9.926	410	223	1.014	39.544	4 424	2.525
1905	1.099	25.539	3.742	2.315	155	12.259	967	578	1.254	37.798	4.709	2.893
1906	1.272	13.513	4.792	1.481	141	6.444	615	550	1.413	19.957	5.407	2.031
1907	1.043	15.736	3.524	1.777	166	3.357	726	788	1.209	19.093	4.250	2.565
1908	1.683	14.139	3.359	2.087	43	5.635	957	538	1.726	19.774	4.316	4.625
1909	786	25.083	2.380	2.033	92	2.482	806	521	878	27.565	3.186	2.554

Отправленіе грузовъ внизъ составляло отъ 92 до 97% всего отправленія этихъ пристаней; причемъ въ верхней части Дона это преобладающее движеніе грузовъ внизъ еще болѣе рѣзко выражено. Изъ этой же таблицы видно, какое участіе въ грузооборотѣ Дона принимаетъ верхній и нижній Донъ. Оказывается, что за всѣ 7 лѣтъ нижній Донъ давалъ по отправленію значительно больше груза, чѣмъ верхній. Принимая за 100 общее отправленіе грузовъ, отправленіе этихъ частей Дона выразится слѣдующими цифрами

	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909
верхній Донъ . . .	29,2	24,6	31,8	30,8	17,5	26,4	9,2
нижній » . . .	70,8	75,4	68,2	69,2	82,5	73,6	90,8

Выше указывалось, что всякіе прочіе грузы, кромѣ хлѣба и лѣса, имѣютъ весьма малое значеніе въ грузооборотѣ Дона. Но если просмотрѣть таблицы, въ которыхъ показано прибытіе и отправленіе каждаго груза, зарегистрованнаго по пристанямъ, то окажется, что въ товарообмѣнѣ Дона принимали участіе самые разнообразные товары, по большинству группъ классификаціи, установленной для желѣзныхъ дорогъ. Многіе товары отправляются по Дону въ ничтожныхъ количествахъ, совершенно не отвѣчающихъ дѣйствительному потребленію этихъ продуктовъ. Такъ, напримѣръ, въ прибытіи по всѣмъ пристанямъ отъ Константиновской до Калача слѣдующіе товары показаны въ количествѣ, не превышающемъ ста пудовъ: рѣшета, алебастръ, молочные скопы, басонный товаръ, спички, ламповый товаръ, матрацы и перины, обои, свинецъ, кость не въ дѣлѣ, пенька, плетеныя издѣлія изъ камыша и др., яица, пряжи, вѣсы всякіе. По верхнему Дону этотъ перечень еще значительно больше; въ него входятъ свѣчи, канцелярскія принадлежности, резина и издѣлія изъ нея, уксусъ, взрывчатыя вещества, мѣдь, благовонные товары и многіе другіе, всего 25 названій. Очевидно, мѣстное

населеніе стремится воспользоваться Дономъ и дешевымъ рѣчнымъ фрахтомъ, но это стремленіе разбивается о тѣ невозможныя условія, въ которыя поставлено судоходство по Дону, такъ какъ сколько-нибудь правильное пассажирское движеніе по Дону поддерживается только до Калача, причемъ вслѣдствіе его мелководности ходятъ маленькіе, тихоходные, лишенные всякихъ удобствъ пароходы, которые не могутъ выдержать сравненія даже съ пароходами, рейсирующими въ среднемъ плесѣ рѣки Волги.

Какъ указано выше, бассейнъ Дона занимаетъ громадную площадь, расположенную въ предѣлахъ губерній: Воронежской, Тульской, Рязанской, Тамбовской, Пензенской, Саратовской, Орловской, Курской, Харьковской, Екатеринославской, Астраханской, Ставропольской и областей Войска Донского и Кубанской.

Общее количество жителей въ этомъ бассейнѣ составляетъ до 14.457.900 челов., причемъ на 1 кв. версту, въ среднемъ приходится около 38,3 человѣка. При этой средней густотѣ населенія разсматриваемый районъ характеризуется быстрымъ ростомъ населенія (болѣе 2%), что свидѣтельствуетъ о несомнѣнной жизнеспособности края. Пришлое населеніе привлекается сюда природными богатствами, плодородіемъ почвы и сравнительно небольшой заселенностью юго-восточной части бассейна. Сѣверная часть бассейна уже настолько заселена, что ея населеніе ищетъ мѣста для переселенія и приложенія своего труда въ отхожихъ промыслахъ и въ частности въ лѣтнихъ сельско-хозяйственныхъ работахъ области Войска Донского.

Бассейнъ Дона обладаетъ значительными минеральными богатствами. Кромѣ мѣла, встрѣчающагося во всѣхъ округахъ области Войска Донского, въ бассейнѣ разрабатываются аспидъ или глинистый сланецъ, известнякъ и поваренная соль. Многія минеральныя богатства, какъ, наприм., глауберовая соль, слюда, гипсъ, желѣзная руда сѣрный колчеданъ, до сихъ поръ не нашли себѣ примѣненія.

Съ другой стороны, плодородіе почвы и благопріятныя климатическія условія способствовали развитію здѣсь сельскаго хозяйства, въ качествѣ основного занятія, обезпечивающаго продовольствіе и платежную способность мѣстнаго населенія. Въ 1910 г. свободный остатокъ, за вычетомъ посѣва, зерновыхъ хлѣбовъ въ предѣлахъ бассейна составлялъ 450 милл. пуд. Если принять продовольственную норму на душу населенія въ 18 пуд., то для продовольствія населенія (14,5 милл. душъ) потребуется около 260 милл. пуд. Такимъ образомъ, за удовлетвореніемъ мѣстныхъ продовольственныхъ нуждъ и вычетомъ на обсѣмененіе полей, остается свободнаго остатка до 190 милл. пуд. хлѣба для сбыта и вывоза къ южнымъ портамъ Чернаго и Азовскаго морей, а оттуда на заграничные рынки.

Между тѣмъ, средній ежегодный вывозъ главныхъ хлѣбовъ изъ важнѣйшаго и наиболѣе удобнаго для Донского края Ростовскаго порта въ періодъ 1901—1909 гг. составлялъ лишь 53,6 милл. пуд., т. е. 28% свободнаго остатка хлѣбовъ бассейна Дона.

Причиной слабаго развитія отпуска хлѣбовъ является, конечно, необорудованность Донского бассейна путями сообщенія.

Изъ средняго ежегоднаго вывоза хлѣба черезъ Ростовъ, р. Дономъ было подвезено за тотъ же періодъ (1901—1909 гг.) въ среднемъ до 26,3 милл. пуд., т. е. 49,0%, остальная часть хлѣба поступала въ Ростовъ, за исключеніемъ незначительной гужевой доставки, по желѣзнымъ дорогамъ. Въ теченіе же 3-хъ-лѣтняго періода 1906—1908 гг. Донъ, благодаря неудовлетворительнымъ судоходнымъ условіямъ, давалъ Ростову ежегодно лишь до 16,7 милл. пуд. хлѣба, а въ 1906 г. только 12,5 милл. пуд.

При современномъ состояніи Дона весьма большой вредъ хлѣбной торговлѣ причиняетъ также то обстоятельство, что періодъ реализаціи урожая яровыхъ хлѣбовъ,

преобладающихъ въ Донскомъ бассейнѣ, совпадаетъ съ осеннимъ мелководьемъ Дона, и, слѣдовательно, съ повышенными фрахтами, благодаря чему отправка грузовъ въ осенніе мѣсяцы (сентябрь, октябрь и ноябрь), составляетъ около 10% всѣхъ отправокъ въ навигацію. Между тѣмъ, въ это время хлѣбъ усиленно выбрасывается на рынокъ съ расчетомъ его доставки въ Ростовскій портъ до замерзанія послѣдняго.

Опасеніе остаться на зиму съ непроданнымъ хлѣбомъ вынуждаетъ мелкихъ производителей хлѣба продавать его скупщикамъ по пониженнымъ цѣнамъ. При такихъ условіяхъ вопросъ о конкурренціи благоустроеннаго Дона и желѣзныхъ дорогъ отпадаетъ. Прежнее представленіе объ антагонизмѣ водныхъ путей и желѣзныхъ дорогъ должно уступить мѣсто современной идеѣ мирнаго и цѣлесообразнаго ихъ сотрудничества.

Улучшеніе судоходныхъ условій Дона, въ связи съ устройствомъ надлежащихъ подъѣздныхъ дорогъ, предохраняя отъ вынужденнаго массоваго выбрасыванія зерна на рынокъ по пониженнымъ цѣнамъ, будетъ содѣйствовать достиженію полноцѣнности хлѣба на мѣстѣ его производства, что, конечно, весьма благопріятно отзовется на интересахъ обслуживаемаго Дономъ обширнаго земледѣльческаго района.

Выше мы уже указывали, что изъ бассейна Дона въ настоящее время вывозится около 190 милл. пуд. хлѣба, причемъ производительныя силы мѣстной плодородной почвы используются далеко не въ полной мѣрѣ.

Такъ, въ Области Войска Донского за послѣднее время обрабатывается лишь 39,2% всей годной для земледѣлія площади, а для 2 ближайшихъ къ Дону Округовъ (II Донского и Усть-Медвѣдицкаго) этотъ процентъ понижается до 27.

Съ другой стороны, низкая урожайность (въ среднемъ самъ-4,2) стоитъ въ тѣсной связи съ слабымъ

примѣненіемъ усовершенствованныхъ земледѣльческихъ орудій.

Несмотря на слабое развитіе земледѣлія, одна Область Войска Донского въ 1910 г. давала свободнаго, за вычетомъ на продовольствіе и посѣвъ, излишка хлѣба до 93 милл. пуд.

Естественнымъ и ближайшимъ отпускнымъ портомъ для хлѣбовъ бассейна Дона является Ростовъ. Кромѣ своего географическаго положенія, Ростовъ, какъ пунктъ назначенія для грузовъ центрально-черноземнаго района, имѣетъ значительное преимущество передъ Балтійскими портами въ отношеніи желѣзнодорожныхъ тарифовъ. Хотя въ Ростовѣ хлѣбныя цѣны въ среднемъ на 10 коп. ниже, чѣмъ въ Балтійскихъ портахъ (въ зависимости отъ внѣшнихъ морскихъ фрахтовъ, обычно превышающихъ на 4,5 коп. фрахты отъ Балтійскихъ портовъ), тѣмъ не менѣе, благодаря высокому желѣзнодорожному тарифу (отъ 20 коп.—по льготной, до 30 коп. съ пуда по общей нормѣ) на перевозку по желѣзнымъ дорогамъ къ Балтійскимъ портамъ изъ центральныхъ и поволжскихъ губерній, цѣна, реализованная на мѣстахъ производства хлѣба, за вычетомъ тарифа, по отправкамъ въ Ростовъ на 2—3,5 коп. на пудъ выше, чѣмъ по отправкамъ въ Ригу и Ревель.

Благодаря такому выгодному положенію Ростовскаго порта, его грузооборотъ съ 1901 г. по 1909 г. увеличился почти вдвое (съ 121,8 м. п. до 228,0 м. п.), а съ 1908 г. Ростовъ занялъ, по размѣрамъ хлѣбнаго экспорта, 2-ое мѣсто среди всѣхъ русскихъ портовъ.

При существованіи дешеваго воднаго пути, какимъ будетъ Донъ послѣ его улучшенія, указанное преимущество Ростова, какъ пропускного порта, поставитъ его внѣ конкурренціи съ Балтійскими портами.

Если изъ общей площади бассейна Дона выдѣлить полосу по 25 верстъ по обоимъ его берегамъ, то этотъ районъ

дастъ непосредственно тяготѣющихъ къ Дону хлѣбныхъ грузовъ до 40 милл. пуд.

Кромѣ того, значительное число хлѣбныхъ грузовъ будетъ тяготѣть къ Дону черезъ посредство шлюзованнаго Сѣвернаго Донца. Въ первые годы по улучшеніи нижней части Сѣвернаго Донца можно расчитывать на 15 милл. пуд. хлѣба, количество котораго вскорѣ дойдетъ до 25 милл. пуд.

Улучшеніе нижняго Дона въ связи съ удешевленіемъ воднаго фрахта болѣе чѣмъ въ $1^1/_2$ раза (съ $^1/_{100}$ до $^1/_{175}$ к. съ пудо-версты), будетъ способствовать далѣе привлеченію къ нему хлѣбныхъ грузовъ изъ Волжскаго бассейна по направленію къ портамъ Азовскаго моря.

Грузы, слѣдующіе по Волгѣ, въ настоящее время могутъ поступать на Донъ по вѣткѣ Царицынъ-Калачъ Юго-Восточныхъ жел. дорогъ. Эти грузы въ Калачѣ снова перегружаются на суда и по Дону слѣдуютъ къ Ростову.

Несмотря на неблагопріятныя тарифныя условія на Волго-Донской вѣткѣ Юго-Восточныхъ ж. д., среднее количество хлѣбныхъ грузовъ, передаваемыхъ названной вѣткой изъ Волжскаго бассейна на Донъ, за десятилѣтіе 1897—1906 гг. составляло около 6 милл. пуд. въ годъ, доходя въ нѣкоторые года (1900—1898) до 10.3—12,1 м. пуд., при стоимости перевала этихъ грузовъ съ Волги на Донъ въ размѣрѣ 4,13 коп. съ пуда за все разстояніе, включая сюда расходы по перегрузкѣ по 1 коп. съ пуда.

Въ настоящее время водный фрахтъ на перевозку пуда хлѣба по Дону изъ Калача въ Ростовъ, при длинѣ рейса въ 517 верстъ, составляетъ 5 коп., при средней нагрузкѣ судна 23,5 т. пуд. и осадкѣ въ межень не болѣе 5 четвертей. Шлюзованіе нижняго Дона, поддерживая постоянно глубину, обезпечивающую осадку въ 10 четвертей аршина, дастъ возможность увеличить нагрузку судна до 70 тыс. пуд. и тѣмъ понизитъ фрахтъ до 3 коп. за то же разстояніе, что соотвѣтствуетъ $^1/_{172}$ коп. съ пудо-версты.

При этихъ условіяхъ количество привлекаемыхъ Дономъ волжскихъ хлѣбныхъ грузовъ должно, по крайней мѣрѣ, вдвое превысить передачу ихъ въ 1900 г. (10,3 м. п.), т. е. дойти до 20 милл. пуд.

Складывая эту цифру съ 40 милл. пуд. хлѣба, тяготѣющаго непосредственно къ Дону только съ 25-верстной площади по обоимъ его берегамъ, и 15—25 милл. пуд. Сѣверо-Донецкихъ хлѣбныхъ грузовъ, получимъ по номинальнымъ расчетамъ 75 милл. пуд. хлѣбныхъ грузовъ, тяготѣющихъ къ Дону. При этомъ надо имѣть въ виду, что съ улучшеніемъ подъѣздныхъ къ Дону путей районъ тяготѣнія хлѣбныхъ грузовъ долженъ значительно расшириться за предѣлы принятой при расчетѣ 50-ти-верстной площади.

Что сдѣланные расчеты довольно близки къ дѣйствительности, можно судить хотя бы потому, что, напримѣръ, въ 1904 г., когда неустроенный Сѣверный Донецъ отправилъ всего 2,5 милл. пуд. хлѣба, а донскіе фрахты составляли въ среднемъ въ навигацію $^{1}/_{53}$ коп. съ пудо-версты, т. е. очень мало разнились отъ соотвѣтствующихъ желѣзнодорожныхъ тарифовъ, даже при этихъ неблагопріятныхъ условіяхъ внизъ по Дону было перевезено 37,966.000 пудовъ хлѣба, т. е. болѣе $^{1}/_{2}$ расчетнаго грузооборота улучшеннаго Дона.

Приведеніе Дона въ надлежащее судоходное состояніе повлечетъ за собою увеличеніе перевозимыхъ и теперь по Дону волжскихъ лѣсныхъ строительныхъ матеріаловъ.

Въ послѣднее 10-лѣтіе (1900—1909 гг.) общее количество строевого лѣса, ежегодно отправляемаго по бассейну Дона, составляло въ среднемъ 12,1 милл. пуд., въ ближайшее же 5-лѣтіе (1905—1909 гг.) это количество сократидо 8,1 милл. пуд. въ годъ.

Почти весь лѣсъ, перевозимый по Дону, поступалъ къ нему изъ Волжскаго бассейна по Волго-Донской желѣзнодорожной вѣткѣ.

До начала 1900 года изъ огромнаго количества строе-

вого лѣса, направляемаго съ Поволжья на югъ и востокъ по Волго-Донской вѣткѣ на Донъ по направленію къ Ростову ежегодно поступало до 16,8 милл. пуд., а въ нѣкоторые годы (1904 г.) до 20 милл. пуд. лѣсныхъ грузовъ.

Между тѣмъ, при болѣе благопріятныхъ условіяхъ перевозки, волжскій лѣсъ могъ бы направиться черезъ Ростовъ за границу, въ Батумъ и другіе черноморскіе порты, получающіе въ настоящее время необходимый лѣсъ изъ Австріи, черезъ Галацъ.

Съ улучшеніемъ и удешевленіемъ перевозки лѣса по Дону можно расчитывать на привлеченіе Дономъ волжскаго строевого лѣса, по крайней мѣрѣ, до прежней нормы, т. е., примѣрно, до 20 милл. пуд. Присоединяя сюда перевозку дровъ до 10 милл. пуд., получимъ общее количество лѣсныхъ грузовъ около 30 милл. пуд. въ годъ. Съ урегулированіемъ тарифовъ Волго-Донской вѣтки количество лѣсныхъ грузовъ въ значительной мѣрѣ превысило бы указанную норму.

Кромѣ удешевленія доставки волжскихъ лѣсныхъ строительныхъ матеріаловъ, улучшеніе Дона будетъ имѣть очень важное значеніе въ обезпеченіи Донского края необходимымъ топливомъ, такъ какъ имѣющагося здѣсь мѣстнаго лѣса совершенно недостаточно для нуждъ населенія.

Донской бассейнъ при его степномъ характерѣ принадлежитъ къ малолѣснымъ областямъ Россіи. Лѣсная площадь составляетъ здѣсь лишь 5,6% общей площади бассейна, а въ центральномъ его районѣ—Области Войска Донского, лѣсами занято всего 1,6% ея площади. Въ послѣднее 50-лѣтіе эта незначительная площадь лѣсовъ уменьшилась въ среднемъ на 20%. Благодаря недостатку, а въ нѣкоторыхъ округахъ и уѣздахъ бассейна и полному отсутствію мѣстнаго лѣса и угля, приходится подвозить топливо съ болѣе или менѣе отдаленныхъ мѣстъ. Сравнительно малая теплопроизводительность древеснаго топлива дѣлаетъ такую доставку невыгодной, что, въ связи съ опас-

ностью уничтоженія лѣсовъ, возбуждаетъ вопросъ о замѣнѣ этого топлива углемъ, болѣе компактнымъ и удобнымъ для перевозки на далекія разстоянія.

Въ виду этого потребность въ минеральномъ топливѣ съ каждымъ годомъ будетъ прогрессивно увеличиваться, а вмѣстѣ съ тѣмъ поднимется спросъ на донецкій уголь въ тѣхъ районахъ, въ которыхъ до сихъ поръ обходятся древеснымъ топливомъ.

Улучшеніе Дона въ связи съ производимымъ нынѣ шлюзованіемъ Сѣвернаго Донца дастъ возможность необезпеченному топливомъ бассейну Дона использовать огромныя угольныя богатства Донецкаго бассейна.

Въ представленіи объ улучшеніи нижней части р. Сѣв. Донца указывалось, что «шлюзованіе Сѣв. Донца, сильно распространяя вывозъ угля въ направленіи къ югу, вмѣстѣ съ тѣмъ явится первымъ шагомъ къ созданію того воднаго пути, который долженъ соединить Донецкій каменноугольный бассейнъ съ сѣверными рынками Россіи и вытѣснить съ нихъ иностранный уголь, потребленіе котораго ложится тяжелымъ бременемъ на страну, ухудшая ея торговый балансъ и являясь тѣмъ ненормальнѣе, что русскихъ запасовъ угля имѣется еще громадное количество».

Такимъ образомъ, проектируемыя мѣропріятія по улучшенію Дона являются въ этомъ отношеніи необходимымъ продолженіемъ начатаго шлюзованія Сѣвернаго Донца.

Ежегодная производительность главнѣйшихъ каменноугольныхъ мѣсторожденій, расположенныхъ въ нижнемъ теченіи Сѣв. Донца, а именно: около станицъ Гундоровской, Усть-Бѣлокалитвенской и Екатерининской, опредѣляется XXV съѣздомъ углепромышленниковъ въ 80 милл. пудовъ.

Въ вышеупомянутомъ представленіи для предварительныхъ соображеній предположено, что въ первое время послѣ открытія движенія по Сѣв. Донцу количество угольныхъ грузовъ дойдетъ до 40 милл. пуд. Часть донецкаго

угля по нижнему Дону направится къ южнымъ портамъ для заграничнаго вывоза, значительное же его количество, въ видѣ обратныхъ грузовъ, пойдетъ вверхъ по Дону на удовлетвореніе потребностей обрабатывающей промышленности и домашнихъ нуждъ населенія Донского края.

Кромѣ того, съ удешевленіемъ перевозки по участку Дона, отъ устья Сѣв. Донца до Калача, есть основаніе ожидать, что Донецкій уголь проникнетъ по Дону и Волгѣ въ Прикамскій горнозаводскій районъ, страдающій отъ недостатка каменнаго угля, для нуждъ Прикамскихъ желѣзодѣлательныхъ заводовъ. До сихъ поръ донецкій уголь поступалъ на эти заводы въ количествѣ до 1 милл. пуд. Наконецъ, на самой Волгѣ волжскіе пароходы очень часто ощущаютъ недостатокъ топлива, въ то время какъ Донецкій бассейнъ сокращаетъ свою добычу за невозможностью вывоза.

Въ виду столь большой потребности въ донецкомъ углѣ, его количество, которое направится вверхъ по Дону, должно составить нѣсколько десятковъ милліоновъ пудовъ.

Доставленный Дономъ донецкій уголь явится важнымъ стимуломъ для развитія промышленности въ ближайшемъ къ Дону районѣ. Недостатокъ мѣстнаго топлива и отсутствіе удобныхъ путей для его доставки являлись одной изъ важныхъ причинъ слабаго промышленнаго развитія Донского края. Изъ отдѣльныхъ отраслей промышленности въ районѣ В. Дона можно указать на недавно возникшее въ придонскихъ уѣздахъ Воронежской губ. свеклосахарное производство, при наличности недорогого топлива имѣющее всѣ шансы на успѣшное развитіе, какъ и въ юго-западной полосѣ Россіи. Появленіе въ Донскомъ краѣ дешеваго минеральнаго топлива будетъ способствовать здѣсь промышленной разработкѣ минеральныхъ богатствъ края, нѣкоторыя изъ коихъ, какъ желѣзная руда, сѣрный колчеданъ и другія, до сихъ поръ остаются безъ примѣненія.

Добываніе же известняка, мергеля и огнеупорныхъ ма-

теріаловъ производится пока въ небольшихъ размѣрахъ.

Улучшеніе Дона, облегчивъ доступъ необходимаго топлива, создастъ въ то же время удобный и дешевый путь для вывоза продуктовъ горнаго промысла и металлургическаго производства.

Кромѣ поименованныхъ грузовъ можно разсчитывать на движеніе по Дону, въ видѣ обратнаго груза, донецкой соли, которая будетъ поступать на Донъ по шлюзованному Сѣв. Донцу изъ Бахмутскихъ и Славянскихъ соляныхъ заводовъ, отправляющихъ въ настоящее время болѣе 30 милл. пуд. этого продукта. Учесть количество указаннаго груза представляется затруднительнымъ, но имѣя въ виду недостатокъ мѣстной соли въ Донскомъ краѣ, надо полагать, что количество привозной соли будетъ составлять нѣсколько милліоновъ пудовъ въ годъ.

Принимая во вниманіе быстрый ростъ населенія Донского края и его промышленное развитіе съ улучшеніемъ Дона, надо полагать, что сильно возрастетъ перевозка вверхъ по нему разныхъ товаровъ (рыбы, сельскохоз. машинъ и различныхъ отраслей промышленности), которая даже въ настоящее время выражается въ количествѣ до 4 милл. пудовъ.

Имѣя обратные грузы, Донской водный путь получитъ возможность увеличить грузооборотъ безъ увеличенія пропускной способности и перевозить съ выгодой по болѣе низкимъ фрахтамъ, чѣмъ въ случаѣ движенія грузовъ въ одномъ направленіи.

Согласно вышеизложенному, можно разсчитывать, что по улучшеніи судоходныхъ условій Дона, общій его грузооборотъ превыситъ 150 милл. пуд., причемъ обратные грузы составятъ около 50 милл. пуд.

Имѣя въ виду, что и при нынѣшнихъ неблагопріятныхъ условіяхъ въ 1904 году было перевезено въ бассейнѣ Дона 62,5 милл. пуд., нужно признать указанную

норму расчетнаго грузооборота значительно преуменьшенной.

Итакъ, улучшеніе судоходныхъ условій Дона представляется неотложно необходимымъ въ интересахъ не только мѣстнаго населенія, но и всего государства, и нѣтъ никакого сомнѣнія, что затраченныя на него средства въ полной мѣрѣ окупятся тѣми выгодами, которыя этотъ водный путь будетъ доставлять народному хозяйству.

Вѣроятное вліяніе проектируемой желѣзнодорожной линіи Козловъ-Прохладная.

Проектируя капитальныя работы по улучшенію судоходныхъ условій р. Дона отъ Калача до устья р. Сѣвернаго Донца, весьма важно, конечно, выяснить то вліяніе, которое можетъ оказать на грузооборотъ Дона проведеніе проектируемой желѣзнодорожной линіи Козловъ—Прохладная, которая должна пересѣчь этотъ участокъ гдѣнибудь около пристани Цымлянской. Въ чемъ же можетъ выразиться это вліяніе? Въ томъ, во-первыхъ, что часть грузовъ Дона можетъ перейти съ воды на желѣзную дорогу, во-вторыхъ, что желѣзная дорога сократитъ полосу гужевого подвоза зерна къ Дону и, въ-третьихъ, что линія Козловъ—Прохладная можетъ дать на Донъ нѣкоторое количество зерна.

Нѣтъ никакихъ основаній думать, чтобы хлѣбъ, попавшій на рѣку, которая несетъ свои воды къ морскому порту, перешелъ на желѣзную дорогу, если, конечно, у отправителя будетъ увѣренность, что его хлѣбъ безпрепятственно дойдетъ до мѣста назначенія. Наоборотъ, есть полное основаніе думать, что скорѣе обнаружится тяготѣніе хлѣба съ желѣзной дороги на воду, въ виду того, что водный фрахтъ вообще дешевле желѣзнодорожнаго тарифа, особенно, если въ мѣстахъ пересѣченія Дона желѣзною дорогою будутъ сдѣланы приспособленія для механической передачи зерна изъ вагона въ баржи.

Въ самомъ дѣлѣ, провозъ пуда зерна отъ ст. Чернышковъ, гдѣ предположено пересѣченіе линій Лихая—Ца-

рицынъ и Козловъ—Прохладная, до Ростова обойдется въ $9^1/_2$ коп. (за 325 вер.), а смѣшаннымъ путемъ черезъ Цымлянскую: $2^1/_2$ коп.—желѣзнодорожный тарифъ (за 80 вер.) и $4^1/_2$ коп. фрахтъ по существующимъ цѣнамъ, непомѣрно высокимъ, а всего 7 коп., т. е. на $2^1/_2$ коп. дешевле, чѣмъ въ первомъ случаѣ; прочіе расходы, предполагая, что зерно пойдетъ на экспортъ, въ обоихъ случаяхъ одинаковы: нагрузка и выгрузка изъ вагона и погрузка въ баржи принята въ предположеніи, что въ Цымлянской зерно пойдетъ прямо въ морскую баржу безъ перегрузки въ Ростовѣ изъ рѣчной въ морскую, если же придется перегружать, то это обойдется въ $1^1/_2$ коп. съ пуда; въ конечномъ итогѣ отправитель выгадываетъ отъ 1 до $2^1/_2$ коп. на пудъ при смѣшанномъ отправленіи, при пониженіи же фрахта на 50%, при условіи улучшенія Дона, выгода отправителя увеличится по меньшей мѣрѣ еще на $1^1/_2$ коп. съ пуда. Сдѣланный расчетъ показываетъ, что проектируемая линія должна подвозить хлѣбъ къ Дону и не только съ сѣвера, но и съ юга *).

Вообще говоря, для такихъ громоздкихъ грузовъ, какъ хлѣбъ, лѣсъ, дешевая водная доставка имѣетъ большія преимущества предъ желѣзнодорожной, и нечего опасаться затратъ на улучшеніе воднаго пути. Избавляя желѣзныя дороги отъ громоздкаго груза, водный путь тѣмъ самымъ облегчаетъ и желѣзнодорожную эксплоатацію.

Что касается опасеній о сокращеніи района гужевого подвоза къ Дону вслѣдствіе конкурренціи желѣзной дороги, то они также не могутъ имѣть мѣста. Дѣло въ томъ, что если теперь, при неблагопріятномъ состояніи судоходства, Донъ все же имѣетъ къ отправленію большое количество зерна, то при осуществленіи проектируемыхъ Ми-

*) Зимовники—Цымлянская—Ростовъ—1,76 к. тарифъ + 4,5 коп. фрахтъ, а всего = 6,26 коп. съ пуда; Зимовники—Великокняжеская—Ростовъ (считая 250 вер.) обойдется въ 8,31 коп. съ пуда, т. е. почти на 2 коп. съ пуда дороже, чѣмъ въ смѣшанномъ сообщеніи.

нистерстствомъ Путей Сообщенія улучшеній, когда торговцы хлѣбомъ получатъ полную возможность еще осенью отправлять закупленное зерно Дономъ къ Ростову, несомнѣнно, количество транспортируемаго водой зерна возрастетъ, ибо торговцы не преминутъ воспользоваться дешевымъ рѣчнымъ фрахтомъ.

Проектируемые Министерствомъ Путей Сообщенія способы улучшенія судоходныхъ условій р. Дона.

Съ послѣдовавшимъ въ 1910 году утвержденіемъ законопроекта о шлюзованіи главнаго притока Дона р. Сѣв.-Донца и ассигнованіемъ на эту работу кредитовъ, вопросъ объ улучшеніи судоходныхъ условій самаго Дона, въ особенности же его участка между хуторомъ Калачомъ и г. Ростовомъ, естественно нынѣ, какъ и указано было выше, является неотложнымъ.

Рѣку Донъ, соотвѣтственно предположеннымъ методамъ ея улучшенія надлежитъ подраздѣлить на три участка.

Первый — отъ моста Кіево-Воронежской жел. дор. до хутора Калача со сравнительно большими уклонами, весьма часто достигающими 8—12 сотыхъ саж. паденія на версту, а въ нѣкоторыхъ мѣстахъ даже доходящими до 20 сотыхъ саж. на версту (Кушинскій перекатъ—0,0004), съ небольшимъ расходомъ воды, едва достигающимъ 4—8 куб. с. въ секунду при низкомъ горизонтѣ воды, съ большимъ числомъ подвижныхъ песчаныхъ перекатовъ, которыхъ здѣсь насчитывается на протяженіи 1.025 верстъ, до 124, съ глубиною на нихъ по фарватеру въ низкую воду всего въ 12, а иногда и менѣе вершковъ. Образованіемъ своимъ большинство упомянутыхъ перекатовъ обязано подмыву песчаныхъ береговъ рѣчной долины и массовымъ выносамъ песку и ила изъ боковыхъ балокъ и овраговъ, въ связи съ разнаго рода неправильностями теченія и расширеніемъ русла. Какъ уже было упомянуто, на этотъ участкѣ судоходство совершается почти исключительно въ весенніе мѣсяцы во время прибыли воды.

Второй участокъ, отъ хутора Калача до впаденія въ Донъ его главнаго притока Сѣвернаго Донца, протяженіемъ 360 верстъ, характеризуется менѣе значительными уклонами теченія, достигающими здѣсь 3—4 сотыхъ сажени на версту (0,00004—0,00006) и болѣе значительнымъ расходамъ воды, въ межень отъ 9 до 19 куб. саж., и хотя этотъ участокъ также обилуетъ мелководными песчаными перекатами, но плесы между перекатами отличаются большей глубиной, и судоходство совершается здѣсь всю навигацію, при оказываемомъ ему воспособленіи расчисткой землечерпательными машинами наиболѣе мелководныхъ мѣстъ на перекатахъ.

Наконецъ, третій, нижній или устьевой участокъ, отъ впаденія рѣки Сѣвернаго Донца до гор. Ростова, протяженіемъ 133 версты, отличается какъ большей многоводностью въ межень, а именно: отъ 20 до 28 куб. саж. въ секунду, такъ и крайне малыми уклонами, едва достигающими 1 или $1^{1/2}$ сотыхъ сажени на версту; участокъ этотъ судоходенъ въ теченіе всей навигаціи, хотя въ низкую воду для судовъ съ осадкой въ 6 четвертей аршина.

Обращаясь къ вопросу, какой судоходной глубиной слѣдуетъ задаться для рѣки Дона и, въ частности, однообразной ли для всего протяженія рѣки, или различной по участкамъ, Министерство Путей Сообщенія полагаетъ, что въ интересахъ правильнаго развитія дальнихъ транзитныхъ перевозокъ грузовъ по воднымъ путямъ слѣдовало бы привести рѣку Донъ на всемъ его протяженіи въ такое судоходное состояніе, которое допускало бы плаваніе въ теченіе всей навигаціи крупныхъ судовъ, поднимающихъ отъ 100 до 120 тысячъ пудовъ груза; для такихъ судовъ необходимо обезпеченіе осадки въ 10 четвертей аршина. Уже неоднократно было высказываемо, какъ на судоходныхъ Съѣздахъ, такъ и въ Междувѣдомственной Комиссіи по улучшенію и развитію сѣти водныхъ путей нашей Имперіи, что при улучшеніи нашихъ главныхъ судоходныхъ

артерій (за исключеніемъ р. Волги), равно какъ и при развитіи искусственныхъ водныхъ системъ, слѣдуетъ признать, какъ наиболѣе возможную и вполнѣ выгодную, осадку для судовъ въ 10 четвертей аршина. При такой осадкѣ судна, при длинѣ его отъ 45 до 50 саж. и ширинѣ отъ 7 до 7,50 с. подъемная сила его составитъ отъ 100 до 120 тысячъ пудовъ полезнаго груза. Такое судно, являясь типовымъ, будетъ пользоваться при улучшеніи всей сѣти нашихъ водныхъ путей далекими транзитными рейсами, особенно выгодными при водномъ транспортѣ грузовъ. Однако, въ отношеніи верхняго Дона, до Калача, Министерство признало возможнымъ на первыхъ порахъ ограничиться обезпеченіемъ возможной осадки судовъ не въ десять, а въ 5 четвертей, въ виду того, что въ настоящее время судоходство на верхнемъ Дону не получило еще надлежащаго развитія, для чего нуженъ значительный промежутокъ времени, а между тѣмъ, если бы обратиться нынѣ же къ шлюзованію этого участка рѣки, для обезпеченія 10-ти-четвертной осадки судовъ, то это потребовало бы не менѣе 14 милл. рублей. Но этими устройствами судоходство могло бы воспользоваться лишь по истеченіи 10—15 лѣтъ. Между тѣмъ улучшеніе верхней части Дона для осадки судовъ въ 5 четвертей аршина во всю навигацію при помощи землечерпанія и частичнаго выправленія русла тамъ, гдѣ землечерпаніе завѣдомо не можетъ дать удовлетворительныхъ результатовъ, потребуетъ расхода всего около 2 милл. руб. и можетъ быть исполнено въ короткій періодъ 3—4 лѣтъ (около 1.000.000 р. на заготовку 5 землечерпательныхъ снарядовъ производительностью 15 кб. с. въ часъ съ полнымъ, оборудованнымъ составомъ и 1.000.000 руб. на выправительныя и берегоукрѣпительныя работы). Если же со временемъ судоходство на этомъ участкѣ разовьется настолько, что осадка въ 5 четвертей станетъ уже недостаточной, то тогда можно будетъ возбудить вопросъ о дальнѣйшихъ улучшеніяхъ, съ доведе-

піемъ глубины на этомъ участкѣ до размѣра, соотвѣтствующаго нижнему плесу за Калачемъ.

Останавливаясь поэтому на указанномъ методѣ улучшенія верхняго участка Дона до хутора Калача, Министерство Путей Сообщенія внесло въ смѣту Управленія внутреннихъ водныхъ путей и шоссейныхъ дорогъ заказъ четырехъ землечерпательныхъ снарядовъ и полагаетъ со временемъ войти въ законодательныя учрежденія съ представленіемъ объ ассигнованіи необходимыхъ суммъ, по точномъ выясненіи ихъ размѣра, примѣрно же, въ 1.000.000 руб. на выправительныя работы.

На участкѣ рѣки Дона отъ хутора Калача до устья Сѣвернаго Донца предположено создать глубину воднаго пути для осадки судовъ въ 10/4 арш., но съ заложеніемъ королей шлюзовъ на такой глубинѣ, чтобы помощью землечерпанія возможно было въ будущемъ увеличить глубину воднаго пути для осадки 9 фут. Этотъ запасъ глубины принятъ на тотъ случай, если бы со временемъ при развитіи судоходства пришлось пропускать черезъ шлюзы рейдовыя суда. Закладка королей сразу на 1,40 саж. вмѣсто 1 саж. потребуетъ сравнительно незначительнаго добавочнаго расхода, между тѣмъ, если бы современемъ пришлось на короляхъ создавать большую глубину, то это потребовало бы весьма большихъ затратъ, такъ какъ пришлось-бы или перестраивать всѣ фундаменты шлюзовъ, или повышать подпоръ, для чего понадобилось бы возвысить плотины и шлюзы и увеличить площади затопленія. Что касается до размѣровъ шлюзныхъ камеръ, то таковыя предположено строить въ 60 саж. длины и 8 саж. ширины, чтобы въ нихъ могло помѣститься судно указанныхъ выше размѣровъ и небольшой буксирный пароходъ. Шлюзы будутъ расположены въ рѣкѣ и будутъ примыкать къ водоподъемнымъ плотинамъ. Какъ тѣ, такъ и другія предположено строить каменными, причемъ отверстія плотинъ будутъ перекрыты фермами Поаре

и щитами Буле. Чтобы обезпечить при самыхъ низкихъ горизонтахъ на всемъ протяженіи Калачъ—Сѣверный Донецъ глубину для судовъ съ осадкой въ $^{10}/_{4}$ аршина, предположено устроить 9 плотинъ съ подпорами отъ 1,20 саж. до 2,00 саж. и столько же шлюзовъ. Полная стоимость работъ по улучшенію этого участка выразится въ суммѣ 12.500.000 руб., какъ это видно изъ нижеслѣдующаго расчета и подробныхъ расцѣнокъ, приложенныхъ къ законопроекту.

1.	Отчужденіе земель . . .	1.039.000 р.
2.	Искусственныя сооруженія (шлюзы и плотины съ огражденіемъ ихъ и укрѣпленіемъ береговъ у сооруженій) . .	9.882.874 »
3.	Общіе расходы: телефонъ, переправы, запасныя части, составленіе детальныхъ чертежей . .	389.000 »
4.	Непредвидѣн. расходы .	678.712 »
5.	Техническій надзоръ, путевое довольствіе, преміи.	556.560 »
	Итого . .	12.546.146 р.

или, за округленіемъ . . . . . 12.500.000 р.

Переходя затѣмъ къ вопросу о способѣ улучшенія судоходныхъ условій участка р. Дона отъ Сѣвернаго Донца до Ростова, Министерство Путей Сообщенія, принимая во вниманіе, что здѣсь приходится имѣть дѣло съ угонными вѣтрами, обратило на него особое вниманіе и подвергло его всестороннему освѣщенію на мѣстѣ въ особомъ Совѣщаніи съ участіемъ представителей отъ Ростовскаго Портового Управленія, Донского рѣчного Комитета, Правленія Московскаго Округа путей сообщенія и другихъ

мѣстныхъ представителей, знакомыхъ съ этимъ явленіемъ, причемъ Совѣщаніе высказалось за предпочтительность оставленія низового участка свободнымъ, съ обезпеченіемъ на немъ глубины до необходимой для судовъ осадки въ $^{10}/_{4}$ арш. Поэтому Министерство Путей Сообщенія остановилось на улучшеніи этого нижняго участка путемъ землечерпанія.

Въ виду сего, согласно проекта глубина улучшаемаго русла въ этомъ участкѣ должна быть сообразована съ необходимымъ запасомъ на случай пониженія горизонта воды отъ угонныхъ вѣтровъ, и для обезпеченія правильности и продуктивности дноуглубительныхъ работъ слѣдуетъ заготовить спеціально для этого участка два большихъ землечерпательныхъ снаряда съ часовой производительностью не менѣе 50 куб. саж. и съ соотвѣтственными рефулерными приспособленіями.

Если бы, однако, сверхъ ожиданія, широко поставленныя землечерпательныя работы не дали бы вполнѣ необходимой глубины, то лишь тогда возможно будетъ поставить вопросъ о шлюзованіи нижняго участка рѣки Дона.

Проекты улучшенія судоходныхъ условій р. Дона внесены были на разсмотрѣніе Инженернаго Совѣта, которымъ и одобрены основныя положенія о способахъ улучшенія отдѣльныхъ участковъ этой рѣки по журналу отъ 12 октября 1911 г. за № 99.

Представляя нынѣ законодательнымъ учрежденіямъ полную программу улучшенія Дона и принимая во вниманіе, что заказъ землечерпательныхъ снарядовъ производится обыкновенно въ смѣтномъ порядкѣ, Министръ Путей Сообщенія полагаетъ цѣлесообразнымъ нынѣ остановиться лишь на испрошеніи необходимыхъ суммъ на улучшеніе средняго участка Дона отъ Калача до устья Сѣвернаго Донца путемъ шлюзованія его.

При этомъ необходимо имѣть въ виду, что для достиженія соотвѣтственной глубины на этомъ участкѣ прихо-

дится первое сооруженіе располагать на нѣсколько верстъ ниже впаденія въ Донъ Сѣвернаго Донца. Съ точки зрѣнія возможной экономіи казенныхъ средствъ и доставленія наибольшаго удобства судоходству, этимъ сооруженіемъ представляется цѣлесообразнымъ воспользоваться для подпора воды не только въ Дону, но и въ нижней части рѣки Сѣвернаго Донца и тѣмъ устранить необходимость устройства перваго сооруженія на Сѣв. Донцѣ, стоимость котораго достигаетъ 650 тыс. руб.

Предусматривая такое положеніе дѣла, Министерство Путей Сообщенія сдало съ торговъ и приступило къ постройкѣ лишь шести верхнихъ сооруженій Сѣвернаго Донца, поставивъ постройку нижняго сооруженія на послѣднюю очередь работъ Сѣв. Донца въ томъ предположеніи, что, если законодательныя учрежденія одобрятъ проектъ шлюзованія Дона, то постройка перваго сооруженія на Сѣв. Донцѣ могла бы быть отмѣнена. Однако, принимая во вниманіе, что верхнія шесть сооруженій должны быть закончены постройкой въ концѣ 1912 года, пользованіе же ими не можетъ быть открыто до постройки нижняго сооруженія на Сѣв. Донцѣ или проектируемаго нынѣ въ Дону, откладывать разрѣшеніе этого вопроса представляется совершенно невозможнымъ, вслѣдствіе чего въ случаѣ затяжки разрѣшенія вопроса о шлюзованіи Дона, представится необходимымъ не позже весны 1912 г. приступить къ работамъ по постройкѣ нижняго сооруженія на Сѣв. Донцѣ.

Съ своей стороны, Министерство Путей Сообщенія признаетъ наиболѣе цѣлесообразнымъ разрѣшеніемъ вопроса немедленный приступъ къ шлюзованію Дона съ отмѣной постройки нижняго сооруженія на Сѣверномъ Донцѣ, что, какъ указано выше, даетъ возможность уменьшить стоимость возводимыхъ на Сѣверномъ Донцѣ сооруженій примѣрно на 650 тыс. рублей. Сумма эта въ большей ея части составитъ экономію по названнымъ работамъ, въ нѣкото-

рой же части ее предполагается обратить на усиленіе недостающаго кредита по отчужденію земельныхъ имуществъ, вызываемому шлюзованіемъ Сѣвернаго Донца.

По Высочайше утвержденному 21 іюня 1910 г. одобренному Государственнымъ Совѣтомъ и Государственною Думою закону, общая стоимость шлюзованія р. Сѣвернаго Донца отъ устья до ст. Гундоровской опредѣлена не свыше 4.925.485 руб., въ томъ числѣ стоимость отчужденія земель и сноса строеній—въ суммѣ не свыше 233.945 р. Означенная стоимость отчужденія была опредѣлена по предварительнымъ изысканіямъ, между тѣмъ въ настоящее время на основаніи болѣе точнаго опредѣленія количества затопляемыхъ земель на шлюзуемомъ участкѣ р. Сѣвернаго Донца, площадь отчужденія увеличилась. и этотъ излишекъ площади падаетъ на болѣе культурныя, а слѣдовательно, и болѣе цѣнныя земли. Въ виду сего ассигнованныхъ на отчужденіе средствъ не хватитъ,—и Министерство Путей Сообщенія войдетъ по сему вопросу въ законодательныя учрежденія съ особымъ представленіемъ.

Если изложенный планъ работъ по улучшенію рѣки Дона будетъ одобренъ законодательными учрежденіями, то отпускъ необходимыхъ суммъ на работы по шлюзованію участка р. Дона отъ Калача до Сѣвернаго Донца могъ бы производиться, начиная съ 1913 г. въ смѣтномъ порядкѣ, по мѣрѣ хода работъ. Но Министру Путей Сообщенія должно въ такомъ случаѣ быть предоставлено право незамедлительно приступить къ постройкѣ нижняго сооруженія на Дону, относя временно платежи 1912 г., которые въ первый годъ не могутъ достигнуть крупной суммы, заимообразно за счетъ кредита по улучшенію Сѣвернаго Донца.

Въ виду изложеннаго Министръ Путей Сообщенія полагалъ бы:

1. Разрѣшить производство работъ по шлюзованію р. Дона отъ хутора Калача до устья р. Сѣвернаго Донца въ общей суммѣ 12.500.000 рублей.

2) Размѣръ средствъ, необходимыхъ къ ежегодному отпуску на означенныя въ отдѣлѣ I-мъ работы, опредѣлять, начиная съ 1913 года, въ смѣтномъ порядкѣ въ зависимости отъ хода работъ, предоставивъ Министру Путей Сообщенія приступить къ работамъ немедленно по утвержденіи сего закона, съ обращеніемъ на этотъ предметъ, въ счетъ кредита, указаннаго въ отдѣлѣ 1-мъ, части средствъ, отпущенныхъ по закону отъ 21 іюня 1910 года на работы по шлюзованію р. Сѣвернаго Донца.

3. Предоставить Министру Путей Сообщенія отчислять отъ стоимости работъ, указанныхъ въ отдѣлѣ 1-мъ, не свыше четырехъ процентовъ на расходы по содержанію техническаго за сими работами надзора.

Подписалъ: Министръ Путей Сообщенія *С. Рухловъ.*

Скрѣпилъ: Начальникъ Управленія *кн. Шаховской.*

Средніе фрахты на перевозку хлѣбныхъ грузовъ внизъ по Дону за буксирнымъ пароходомъ съ 1.000 пуд. за 1 версту въ пути.

	Въ коп.
1896 годъ	15,12
1897 »	12,82
1898 »	12,73
1899 »	14,37
1900 »	13,05

Примѣчаніе. Въ указанные фрахты не входятъ судоходные сборы, плата за нагрузку и выгрузку, страховая премія и другіе дополнительные по перевозкѣ расходы.

Средній за 5-лѣтіе.

1896—1900 гг. 13,62 т. е. почти $\frac{1}{73}$ к. съ пудо-версты.

1901 годъ	14,57
1902 »	16,55
1903 »	17,02
1904 »	18,70
1905 »	20,01

Средній за 5-лѣтіе.

1901—1905 гг. 17,37 т. е почти $\frac{1}{57}$ к. съ пудо-версты.

1906 годъ	18,40
1907 »	18,13
1908 »	12,18

Средній за 3-лѣтіе.

1906—1908 гг. 19,57, т. е. почти $\frac{1}{51}$ к. съ пудо-версты.

Средніе фрахты на перевозку хлѣбныхъ грузовъ внизъ по Дону за буксирнымъ пароходомъ съ 1.000 пуд. за 1 версту пути по *мѣсяцамъ*, съ указаніемъ средней нагрузки судовъ, въ навигацію 1908 года.

Наименованіе мѣсяцевъ.	Средній фрахтъ съ 1.000 п. за 1 версту пути въ коп.	Средняя нагрузка судовъ въ тысячахъ пудовъ.
Апрѣль	17,80	42,8
Май	20,15	35,3
Іюнь	28,15	25,9
Іюль	22,38	18,0
Августъ	24,41	15,5
Сентябрь	21,64	24,4
Октябрь	24,87	17,4
Ноябрь	22,05	16,7
За всю навигацію .	22,18	23,5

Примѣчаніе. Страховая премія на перевозку хлѣбныхъ грузовъ по р. Дону въ навигацію 1908 г. при буксировкѣ за пароходами взималась въ размѣрѣ отъ 0,19 до 0,61 коп. съ пуда.

Приложеніе II.

Общее количество грузовъ, перевезенныхъ по бассейну р. Дона въ періодъ 1896—1910 гг.

(По даннымъ *) Статистическаго Сборника М. П. С.).

ГОДЫ.	Количество всѣхъ отправленныхъ товаровъ на судахъ, на плотахъ и въ плотахъ.	Въ томъ числѣ.		Объявленная цѣнность этихъ товаровъ, въ тыс. руб.
		Главныхъ хлѣбныхъ.	Лѣсныхъ строительныхъ матеріаловъ.	
	тысячи пудовъ.			
1896	53.077	20.491	20.946	27.913
1897	51.497	26.220	15.148	33.412
1898	50.405	26.133	11.865	43.748
1899	49.140	25.502	12.327	46.346
1900	54.653	30.147	14.078	42.745
1901	43.512	22.604	11.465	39.032
1902	45.931	24.067	10.988	44.218
1903	57.267	33.282	10.081	47.670
1904	62.530	39.320	10.825	51.602
1905	61.507	39.986	9.199	41.199
Въ среднемъ въ 10-лѣтіе 1896—1905 гг.	52.952	28.775	12.692	41.788
1906	39.029	17.061	8.580	34.959
1907	35.370	16.382	7.474	32.845
1908	37.719	22.519	7.324	35.386
Въ среднемъ въ 3-лѣтіе 1906—1908 гг. . . .	37.373	18.654	7.793	34.397
1909	46.773	28.981	8.253	41.108
1910	60.367	—	—	—

*) Относительно данныхъ, приводимыхъ въ настоящей таблицѣ, слѣдуетъ замѣтить, что они не выражаютъ собою абсолютно всего количества перевезенныхъ товаровъ, такъ какъ при существующей системѣ регистраціи перевозимыхъ товаровъ учитывается только болѣе или менѣе значительная часть товаровъ, составляющая приблизительно около $^3/_4$ всего количества перевезенныхъ товаровъ.

Приложеніе III.

Ходатайства правительственныхъ и общественныхъ учрежденій объ улучшеніи судоходныхъ условій р. Дона.

Ненормальность судоходныхъ условій р. Дона, подробно уже изложенныхъ выше, засвидѣтельствована въ цѣломъ рядѣ заявленій и постановленій правительственныхъ и мѣстныхъ общественныхъ учрежденій, которыя при этомъ признали необходимымъ скорѣйшее его улучшеніе.

Въ 1890 г. Министерство Внутреннихъ Дѣлъ вошло въ сношеніе съ Министерствомъ Путей Сообщенія, поддерживая ходатайство Павловскаго Городского Общественнаго Управленія объ уничтоженіи въ 2-хъ вер. выше города протока, въ цѣляхъ предотвращенія напрaвленія теченія рѣки въ этотъ потокъ, такъ какъ въ такомъ случаѣ рѣка подъ городомъ могла совершенно изсякнуть.

Въ слѣдующемъ, 1891 году поступила Докладная Записка Предсѣдателя Правленія Елецко-Ростовско-Донского Пароходопромышленнаго Общества С. С. Бертѣева, гдѣ указывалось на неотложную необходимость заказа для навигаціи 1891 г. 2 землечерпательницъ для работъ по улучшенію верхней части р. Дона, отъ Калача до Лисокъ.

Въ 1902 г. Войсковой Наказной Атаманъ Войска Донского, отношеніемъ отъ 12 января № 154, вошелъ съ ходатайствомъ объ отнесеніи расходовъ на выправленіе Царицынскаго и Красноярскаго перекатовъ на средства Государственнаго Казначейства.

Въ слѣдующемъ году (1903 г.) названное должностное лицо возбудило дохатайство о принятіи на счетъ государственной казны работъ по выправленію Калачевскаго за-

тона и о ссудѣ въ размѣрѣ 100.000 руб. на постройку землечерпательницы.

Въ 1906 г. Министерство Торговли и Промышленности, отношеніемъ отъ 18 марта № 1608, ходатайствовало о разрѣшеніи Донскому Гирловому Комитету произвести углубленіе до 17 фут. перекатовъ р. Дона отъ Колузаевскаго колѣна до Гниловской станицы.

Въ отчетѣ Воронежскаго Губернатора за 1910 г. есть указаніе на то, что въ ряду мѣръ, способныхъ поднять экономическое благосостояніе населенія губерніи, слѣдуетъ поставить на одно изъ первыхъ мѣстъ улучшеніе судоходства на р. Дону.

Тотъ же Воронежскій Губернаторъ, отношеніемъ отъ 9 іюня 1910 г., № 1353, поддерживаетъ ходатайство Задонскаго Уѣзднаго Земскаго Собранія о приведеніи р. Дона у г. Задонска въ судоходное состояніе.

Отчетъ о состояніи и дѣятельности Ростовскаго на/Д. Торговаго Порта за 1909 г., констатируя значительный ущербъ, наносимый мелководіемъ Дона хлѣбной торговлѣ, указываетъ (*на* стр. 13), что «р. Донъ настоятельно нуждается въ улучшеніи, но землечерпаніемъ улучшенія нельзя достигнуть, нельзя землечерпаніемъ привести обезвоженную рѣку въ судоходное состояніе. Для серьезнаго улучшенія необходимо планомѣрное шлюзованіе рѣки». Далѣе, характеризуя дѣятельность существующихъ въ Области Войска Донского путей сообщенія въ сферѣ хлѣбнаго экспорта въ осенній періодъ реализаціи урожая, названный отчетъ на стр. 82 говоритъ: «упорядоченіе водныхъ путей является болѣе насущной потребностью, чѣмъ проложеніе новыхъ желѣзнодорожныхъ путей и, несомнѣнно, поведетъ къ значительному поднятію благосостоянія всего обширнаго края».

Еще болѣе категорически высказался Воронежскій Порайонный Комитетъ, который, по выслушаніи доклада инж. Легуна о судоходныхъ нуждахъ Дона, въ V сессію (15—18 сентября 1908 г.) постановилъ:

Не входя въ финансовую сторону вопроса объ улучшеніи судоходства по р. Дону, Комитетъ признаетъ неотложно необходимымъ коренное улучшеніе судоходности р. Дона на всемъ его протяженіи отъ г. Воронежа до г. Ростова.

Но особенно важное значеніе пріобрѣтаетъ вопросъ объ упорядоченіи Дона въ виду разрѣщенныхъ Законодательными Учрежденіями и нынѣ производимыхъ Министерствомъ Путей Сообщенія работъ по шлюзованію С. Донца.

Въ этомъ смыслѣ высказались слѣдующія компетентныя учрежденія.

Такъ, Ростовскій на Дону Комитетъ Торговли и Мануфактуръ въ своей запискѣ объ углубленіи Сѣвернаго Донца и Дона говоритъ: « . . . если бы предпринято было улучшеніе условій плаванія по р. Дону вообще и углубленіе его верховьевъ въ особенности, необходимость въ чемъ и безъ того давно и сильно чувствуется, то . . . это отразилось бы въ высшей степени благотворно на всемъ краѣ» и далѣе, выяснивъ значеніе улучшенія С. Донца и Дона, Комитетъ продолжаетъ: «Вышеизложенное съ достаточною ясностью убѣждаетъ въ настоятельной необходимости возможно скораго улучшенія судоходства какъ по р. Сѣв. Донцу, такъ и по р. Дону и его притокамъ, такъ какъ громадная польза, какую принесли бы краю проектируемыя пока хотя бы частичныя улучшенія названныхъ водныхъ системъ, до очевидности ясна. И съ осуществленіемъ этихъ улучшеній необходимо поспѣшить, такъ какъ убытки, какими грозитъ дальнѣйшее игнорированіе этихъ путей,—неисчислимы» (стр. 14).

Объ отношеніи южной горной и горнозаводской промышленности къ разсматриваемому вопросу можно судить по слѣдующему постановленію Общаго Собранія XXXV Съѣзда Горнопромышленниковъ Юга Россіи въ п. 5 принятой имъ резолюціи: «5. XXXV Съѣздъ къ числу

мѣропріятій ближайшей очереди въ дѣлѣ водяныхъ сообщеній относитъ улучшеніе судоходныхъ условій р. Дона отъ устья С. Донца вверхъ до Калача, устройство соединительнаго Волго-Донского канала и обезпеченіе на р. Волгѣ постоянной глубины транзитнаго фарватера, допускающей безпрепятственное плаваніе на всемъ протяженіи отъ устья до г. Рыбинска въ теченіе всей навигаціи судовъ съ осадкой въ $^{10}/_{4}$ арш., чѣмъ будетъ значительно расширенъ районъ распространенія донецкаго угля, какъ въ сторону Урала, куда уже и нынѣ при крайне неблагопріятныхъ условіяхъ перевозки производится доставка антрацита и кокса, такъ и въ сторону Москвы, быть можетъ, и С.-Петербурга».

Въ пользу необходимости работъ по улучшенію Дона высказалась и Междувѣдомственная Комиссія для составленія плана работъ по улучшенію и развитію водяныхъ сообщеній Имперіи.

Названная Комиссія въ засѣданіи 18—30 декабря 1911 г. опредѣлила:

1) Въ виду того, что нижняя часть р. Дона отъ г. Ростова до устья р. С. Донца и выше хут. Калача, на общемъ протяженіи 517 верстъ представляетъ въ настоящее время судоходный путь не только съ мѣстнымъ значеніемъ, но и съ серьезнымъ транзитнымъ для грузовъ, идущихъ съ р. Волги и, принимая во вниманіе, что послѣднее значеніе этого участка рѣки Дона въ сильной степени увеличится съ развитіемъ уже начатыхъ работъ по шлюзованію С. Донца и появленіемъ на р. Дону большихъ количествъ угольныхъ грузовъ, не говоря уже о коренномъ переворотѣ, который произойдетъ въ судоходномъ движеніи по р. Дону съ устройствомъ Волго-Донского канала, признать необходимымъ включить въ составъ ближайшей очереди работъ на водяныхъ путяхъ улучшеніе судоходныхъ условій р. Дона на названномъ участкѣ, съ обезпеченіемъ на всемъ вышеуказанномъ протяженіи отъ г. Ростова до хутора Калача транзитной осадки для всего навигаціоннаго періода не менѣе $^{10}/_{4}$ аршина.

2) Принимая во вниманіе указанное въ пунктѣ 1-мъ значеніе нижней части р. Дона отъ г. Ростова до хутора Калача, какъ магистральнаго водяного пути, и имѣя въ виду желательность вообще улучшенія и развитія подъѣздныхъ къ магистралямъ водяныхъ путей, признать наиболѣе важный въ семъ отношеніи по охватываемому имъ району—верхній Донъ, выше хутора Калача до устья р. Воронежа, нуждающимся въ скорѣйшемъ производствѣ работъ по улучшенію его судоходныхъ условій до такого предѣла, чтобы была обезпечена возможность выгодной перевозки грузовъ по этому водному пути.

ОБЩАЯ СМѢТА

на шлюзованіе р. Дона отъ хутора Калача до станицы Кочетовской (близъ устья р. Сѣв. Донца).

Длина шлюзуемаго пути	367 верстъ.
Наибольшая суточная пропускная способность	4.300.000 пудовъ.
Средняя пропускная способность за навигацію	300.000.000 „

Статьи.	Параграфы.	Наименованіе работъ и расходовъ.	СУММА (въ рублях ъ). По параграфу.	По статьѣ.	По главѣ.
		ГЛАВА I. **Отчужденіе земель.**			
1		Отчужденіе земель у 9 сооруженій для постройки гражданскихъ зданій и прочихъ надобностей, считая въ среднемъ отъ 6 до 12 десятинъ лѣса или луга	—	27.000	
2		Отчужденіе затопляемыхъ земель и угодій, всего около 2.300 десятинъ .	—	936.000	

ПРИМѢЧАНІЯ.

Къ ст. 2.

Вѣдомость количества и цѣнности затопляемыхъ земель на рѣкѣ Дону отъ хутора Калача до сооруженія № 1.

№№ сооруженій.	Наименованіе качества земель.						ВСЕГО.	
	Сады и виноградники 3.000 р. дес.	Огороды 1.000 р. дес.	Лѣсъ 500 руб. дес.	Лѣсъ съ лугомъ 475 руб. дес.	Кустарникъ, лугъ и пашня 250 руб. дес.	Выгонъ 100 руб дес.	Десятинъ.	На сумму.
	Десятинъ.							Рубли.
1	—	—	18,000	—	68,000	80,00	166,00	34.000
2	1,850	19,200	65,608	—	30,661	13,37	130,69	66.556
3	—	1,666	—	84,601	47,800	1,30	135,37	53.931
4	20,748	0,950	117,979	—	19,843	46,89	206,41	131.833
5	—	13,442	26,023	—	0,738	48,31	88,51	31.469
6	2,800	5,792	154,834	—	442,530	63,70	669,66	208.612
7	2,800	—	131,503	—	83,222	—	217,52	94.957
8	18,476	64,346	199,388	—	116,234	120,70	519,14	260.596
9 выше соор. № 9.	—	9,036	59,530	—	37,337	60,68	166,58	54.203
						Итого . .	2.299,88	936.157
						Или кругло . .	2.300	936.000

Примѣчаніе. Настоящая вѣдомость составлена по даннымъ, приведеннымъ въ проектѣ инж. Н. П. Пузыревскаго, съ слѣдующими измѣненіями, введенными въ виду того, что со времени изысканій инж. Пузыревскаго прошло уже болѣе 4 лѣтъ, и согласно опыта работъ по шлюзованію р. Сѣв. Донца.

Статьи.	Параграфы.	Наименованіе работъ и расходовъ.	СУММА (въ рубляхъ). По параграфу.	По статьѣ.	По главѣ.
3		Съемка плановъ отчужденія и постановка отграничительныхъ знаковъ на протяженіи 380 верстъ теченія р. Дона считая по 200 руб. съ версты	—	76.000	1,039.000
		ГЛАВА II.			
		Постройка сооруженій.			
1		Сооруженіе № 1. (Подпоръ 2,00 с.).			
	а	Земляныя работы, а именно выемка въ-ручную песчанаго и глинистаго грунта съ отвозкою его въ насыпи, всего куб. саж. выемки—4.400 по цѣнѣ 5 руб. 70 коп.	25.080		

ПРИМѢЧАНІЯ.

1. Количество садовъ, виноградниковъ и огородовъ увеличено вдвое за счетъ количества луговъ и пашней.

2. Количество выгона увеличено на 50% въ виду возможности обращенія въ выгонъ, за нѣсколько лѣтъ, части неоплачиваемыхъ при отчужденіи и потому не вошедшихъ въ настоящую вѣдомость песковъ.

Къ ст. 3.

200 рублей съ версты теченія рѣки по даннымъ опыта работъ на р. Сѣв. Донцѣ, считая 100 руб. на производство съемокъ и 100 руб. на поставку отграничительныхъ знаковъ.

Къ ст. 1.

Въ виду того, что буреніе у мѣста расположенія [сооруженія № 1 обнаружило повсемѣстно весьма слабые песчаные и песчано-илистые грунты на глубинѣ до 9 саж. отъ меженняго уровня р. Дона, все это сооруженіе проектировано съ основаніями изъ желѣзо-бетонныхъ свай дл. 4 саж., такъ какъ забивка въ пескѣ столь длинныхъ деревянныхъ свай врядъ ли возможна, основывать же сооруженіе на сваяхъ дл. всего до 2,5 саж. было бы рискованно при такомъ слабомъ грунтѣ.

Статьи.	Параграфы.	Наименованіе работъ и расходовъ.	СУММА (въ рублях ъ). По параграфу.	По статьѣ.	По главѣ.
	б	Шлюзъ, направляющая дамба и гражданскія зданія	581.000		
	в	Плотина дл. 90 саж. по 5.391 руб. .	485.190		
	г	Устои плотины и сопрягающія дамбы .	84.000		
	д	Укрѣпленіе береговъ	84.500		
	е	Огражденія плотины	30.000	1.289.770	
2		Сооруженіе № 2 (Подпоръ 1,50 с.).			
	а	Земляныя работы (какъ въ ст. 1) куб. саж. 3.000 по 5 руб. 70 коп.	17.100		
	б	Шлюзъ, направляющая дамба и гражданскія зданія	434.000		
	в	Плотина дл. 90 саж. по 4.630 руб.	416.700		
	г	Устои плотины и сопрягающія дамбы .	98.600		
	д	Укрѣпленіе береговъ	84.500		
	е	Огражденія плотины	30.000	1.080.900	
3		Сооруженіе № 3 (Подпоръ 1,50 с.).			
	а	Земляныя работы (какъ въ ст. 1) куб. саж. 3.500 по 5 руб. 70 коп. .	19.950		
	б	Шлюзъ, направляющая дамба и гражданскія зданія	434.000		
	в	Плотина дл. 90 саж. по 4.630 руб. .	416.700		
	г	Устои плотины и сопрягающія дамбы .	98.600		
	д	Укрѣпленіе береговъ	84.500		
	е	Огражденія плотины	30.000	1.083.750	

ПРИМѢЧАНІЯ.

Къ §§ 6.

На устройство каменнаго шлюза отверстіемъ 8,00 саж., при длинѣ камеры 60,00 саж. и глубинѣ на королѣ 1,40 саж., съ направляющей дамбой дл. 50,00 саж. и гражданскими зданіями, требуется:

НАИМЕНОВАНІЕ РАБОТЪ И ЗАГОТОВОКЪ.	По цѣнѣ руб.	Сооруженіе № 1 (подпоръ— 2,00 с.).		Сооруженія №№ 2, 3, 6, 8 и 9 (подпоръ— 1,50 с.).		Сооруженія №№ 4, 5 и 7 (подпоръ— 1,20 с.).	
		Количество.	На сумму. Руб.	Количество.	На сумму. Руб.	Количество.	На сумму. Руб.
1. Временной перемычки съ разборкой ея . . . пог. с.	150	220	33.000	220	33.000	220	33.000
2. Шпунта-желѣзо-бетоннаго, пог. с.	330	15,5	5.115	—	—	—	—
3. Шпунта дерев. брусчатаго, пог. с.	168	84	14.112	100	16.800	100	16.800
4. Шпунта дерев. досчатаго, пог. с.	68,9	240	16.536	240	16.536	240	16.536
5. Свай желѣзо - бетонныхъ, шт.	90	1.426	128.340	—	—	—	—
6. Свай дерев. 6 в.×3 саж., шт.	11,6	—	—	1.800	20.880	1.480	17.168
7. Бетонной кладки . . куб. с.	144	460	66.240	362	52.128	344	49.536
8. Бутовой кладки . . „	124	690	85.560	580	71.920	490	60.760
9. Облицовки вертикальныхъ стѣнъ съ расшивкою швовъ, кв. с.	111	476	52.836	444	49.284	402	44.622

Статьи.	Параграфы.	Наименованіе работъ и расходовъ.	СУММА (въ рублях ъ). По параграфу.	По статьѣ.	По главѣ.
4		Сооруженіе № 4. (Подпоръ 1,20 с.).			
	а	Земляныя работы (какъ въ ст. 1) куб. саж. 3.600 по 5 руб. 70 коп. .	20.520		
	б	Шлюзъ, направляющая дамба и гражданскія зданія	398.600		
	в	Плотина дл. 90 саж. по 4.514 руб. .	406.260		
	г	Устои плотины и сопрягающія дамбы .	94.300		
	д	Укрѣпленіе береговъ	84.500		
	е	Огражденія плотины	30.000	1.034.180	
5		Сооруженіе № 5. (Подпоръ 1,20 с.).			
	а	Земляныя работы (какъ въ ст. 1) куб. саж. 3.500 по 5 руб. 70 коп. .	19.950		
	б	Шлюзъ, направляющая дамба и гражданскія зданія.	398.600		
	в	Плотина дл. 96 саж. по 4.514 руб. .	433.344		
	г	Устои плотины и сопрягающія дамбы .	94.300		
	д	Укрѣпленіе береговъ	84.500		
	е	Огражденія плотины	30.000	1.060.694	
6		Сооруженіе № 6. (Подпоръ 1,50 с.).			
	а	Земляныя работы (какъ въ ст. 1) куб. саж. 2.500 по 5 руб. 70 коп. .	14.250		
	б	Шлюзъ, направляющая дамба и гражданскія зданія	434.000		
	в	Плотина дл. 96 саж. по 4.630 руб. .	444.480		
	г	Устои плотины и сопрягающія дамбы .	98.600		

ПРИМѢЧАНІЯ.

НАИМЕНОВАНІЕ РАБОТЪ И ЗАГОТОВОКЪ.	По цѣнѣ руб.	Сооруженіе № 1 (подпоръ—2,00 с.).		Сооруженія №№ 2, 3, 6, 8 и 9 (подпоръ—1,50 с.).		Сооруженія №№ 4, 5 и 7 (подпоръ—1,20 с.).	
		Количество.	На сумму. Руб.	Количество.	На сумму. Руб.	Количество.	На сумму. Руб.
10. Облицовки пола головъ, кв. с.	104	140	14.560	140	14.560	140	14.560
11. Подпятныхъ камней . шт.	269	4	1.076	4	1.076	4	1.076
12. Вереяльныхъ „ . „	91	92	8.372	84	7.644	76	6.916
13. Замковыхъ „ короля, шт.	266	2	532	2	532	2	532
14. Среднихъ камней короля, шт.	184	44	8.096	44	8.096	44	8.096
15. Кордонныхъ камней . „	39	430	16.770	430	16.770	430	16.770
16. Выстилки площадокъ лещадной плитой . . кв. с.	29,5	70	2.065	70	2.065	70	2.065
17. Мостовой двойной . „	17,3	480	8.304	480	8.304	480	8.304
18. „ толщ. 0,08 саж., кв. с.	7,7	285	2.194	285	2.194	285	2.194
19. Мостовой въ плетн. клѣтк., кв. с.	15,3	290	4.437	250	3.825	200	3.060
20. Тюфяка со слоемъ камня 0,08 саж. . . . . кв. с.	10,8	400	4.320	400	4.320	400	4.320
21. Свай 5 в.×2 саж. въ каменной отсыпи . . . . . шт.	6,3	200	1.260	200	1.260	200	1.260
22. Отсыпи каменной. . куб. с.	49,7	50	2.485	80	2.485	50	2.485

Статьи.	Параграфы.	Наименованіе работъ и расходовъ.	СУММА (въ рублях ъ). По параграфу.	По статьѣ.	По главѣ.
	д	Укрѣпленіе береговъ	84.500		
	е	Огражденія плотины	30.000	1.105.830	
7		Сооруженіе № 7. (Подпоръ 1,20 с.).			
	а	Земляныя работы (какъ въ ст. 1) куб. саж. 2.900 по 5 руб. 70 коп. .	16.530		
	б	Шлюзъ, направляющая дамба и гражданскія зданія	398.600		
	в	Плотина дл. 90 саж. по 4.514 руб. .	406.260		
	г	Устои плотины и сопрягающія дамбы	94.300		
	д	Укрѣпленіе береговъ	84.500		
	е	Огражденія плотины	30.000	1.030.190	
8		Сооруженіе № 8. (Подпоръ 1,50 с.).			
	а	Земляныя работы (какъ въ ст. 1) куб. саж. 3.800 по 5 руб. 70 коп.	21.660		
	б	Шлюзъ, направляющая дамба и гражданскія зданія	434.000		
	в	Плотина дл. 90 саж. по 4.630 руб.	416.700		
	г	Устои плотины и сопрягающія дамбы .	98.600		
	д	Укрѣпленіе береговъ	84.500		
	е	Огражденія плотины	30.000	1.085.460	
9		Сооруженіе № 9. (Подпоръ 1,50 с.).			
	а	Земляныя работы (какъ въ ст. 1) куб. саж. 3.600 по 5 руб. 70 коп. .	20.520		

ПРИМѢЧАНІЯ.

НАИМЕНОВАНІЕ РАБОТЪ И ЗАГОТОВОКЪ.	По цѣнѣ руб.	Сооруженіе № 1 (подпоръ—2,00 с.).		Сооруженія №№ 2, 3, 6, 8 и 9 (подпоръ—1,50 с.).		Сооруженія №№ 4, 5 и 7 (подпоръ—1,20 с.).	
		Количество.	На сумму. Руб.	Количество.	На сумму. Руб.	Количество.	На сумму. Руб.
23. Отсыпи каменной съ расшебенкой и утрамбовкой (въ направляющей дамбѣ), куб. с.	55,7	550	30.635	550	30.635	420	23.394
24. Желѣза круглаго въ бетонѣ, пуд.	1,60	—	—	4.100	6.560	3.600	5.760
25. Желѣза рельсоваго въ бетонѣ, пуд.	1,35	4.100	5.535	—	—	—	—
26. Желѣза клепанаго „	4,00	5.600	22.400	4.700	18.800	4.100	16.400
26. Чугуна въ опорахъ воротъ и въ причальныхъ тумбахъ, пуд.	3,25	2.220	7.215	1.920	6.240	1.720	5.590
28. Стали въ механизмахъ, „	6,00	800	4.800	650	3.900	550	3.300
29. Водоотливъ (300 дней по 38,5 руб.).	—	—	11.550	—	11.550	—	11.550
30. Жилыя гражданск. зданія, кв. с.	300	63	18.900	63	18.900	63	18.900
31. Сарай для щитовъ Булэ, кв. с.	90	35	3.150	35	3.150	35	3.150
32. Добавочная стоимость выемки въ котлованахъ, куб. с.	1,50	400	600	362	543	344	516
Итого . . .	—	—	580.995	—	433.957	—	398.620
Или, кругло . . .	—	—	581.000	—	434.000	—	398.600

Статьи.	Параграфы.	Наименованіе работъ и расходовъ.	СУММА (въ рублях ъ). По параграфу.	По статьѣ.	По главѣ.
	б	Шлюзъ, направляющая дамба и гражданскія зданія	434.000		
	в	Плотина дл. 96 саж. по 4.630 руб. .	444.480		
	г	Устои плотины и сопрягающія дамбы .	98.600		
	д	Укрѣпленіе береговъ	84.500		
	е	Огражденія плотины	30.000	1.112.100	9.882.874

ПРИМѢЧАНІЯ.

Къ §§ в.

На устройство 1 пог. саж. плотины требуется:

НАИМЕНОВАНІЕ РАБОТЪ И ЗАГОТОВОКЪ.	По цѣнѣ руб.	Сооруженіе № 1 (подпоръ — 2,00 с.).		Сооруженія №№ 2, 3, 6, 8 и 9 (подпоръ — 1,50 с.).		Сооруженія №№ 4, 5 и 7 (подпоръ — 1,20 с.).	
		Количество.	На сумму. Руб.	Количество.	На сумму. Руб.	Количество.	На сумму. Руб.
1. Временной перемычки съ разборкой ея. . . . пог. с.	150	2	300	2	300	2	300
2. Шпунта желѣзо-бетоннаго, пог. с.	380	1	300	—	—	—	—
3. Шпунта дерев. брусчатаго, пог. с.	168	2	336	3	504	3	504
4. Свай желѣзо - бетонныхъ, шт.	90	12	1.080	—	—	—	—
5. Свай дерев. 6 в.×3 саж., шт.	11,6	—	—	13,5	156,60	12	139,20
6. Бетонной кладки . куб. с.	144	7,05	1.015,20	7,87	1.133,28	7,72	1.111,68
7. „ облицовки пола, кв. с.	104	5,45	566,80	5,45	566,80	5,45	566,80
8. Кордонныхъ камней . шт.	39	7,50	292,50	7,50	292,50	7,50	292,50
9. Подферменныхъ камней переднихъ . . . . . шт.	263	1 1/3	350,67	1 1/3	350,67	1 1/3	350,67
10. Подферменныхъ камней заднихъ . . . . . шт.	335	1 1/3	446,67	1 1/3	446,67	1 1/3	446,67

Статьи.	Параграфы.	Наименованіе работъ и расходовъ.	СУММА (въ рубляхъ).		
			По параграфу.	По статьѣ.	По главѣ.

ПРИМѢЧАНІЯ.

НАИМЕНОВАНІЕ РАБОТЪ И ЗАГОТОВОКЪ.	По цѣнѣ руб.	Сооруженіе № 1 (подпоръ—2,00 с.).		Сооруженія №№ 2, 3, 6, 8 и 9 (подпоръ—1,50 с.).		Сооруженія №№ 4, 5 и 7 (подпоръ—1,20 с.).	
		Количество.	На сумму. Руб.	Количество.	На сумму. Руб.	Количество.	На сумму. Руб.
11. Свай дерев. 5 в.×2 саж., шт.	6,30	—	—	10	63	10	63
12. Отсыпи каменной куб. с.	49,70	—	—	5	248,50	5	248,50
13. Тюфяка со слоемъ камня въ 0,30 саж. . . . . кв. с.	23,00	8,00	184,00	—	—	—	—
14. Желѣза клепанаго . . пуд.	3,40	88	299,20	105	357	88	299,20
15. Чугуна въ опорахъ . . „	3,25	24	78,00	27	87,75	24	78,00
16. Рабочаго мостика съ рельсовымъ путемъ и принадл., пог. с.	24	1	24,00	1	24,00	1	24,00
17. Щитовъ Булэ толщ. 2′—4′, шт.	7,50	10,67	80,03	12	90,00	10,67	80,03
18. Добав. стоимость выемки, куб. с.	1,50	5,55	8,33	6,47	9,70	6,32	9,48
Итого . . .	—	—	5.391,40	—	4.630,47	—	4,513,73
Или, кругло . . .	—	—	5.391	—	4.630	—	4.514

Статьи.	Параграфы.	Наименованіе работъ и расходовъ.	СУММА (въ рублях ъ).		
			По параграфу.	По статьѣ.	По главѣ.

ПРИМѢЧАНІЯ.

Къ §§ г.

На устройство двухъ устоевъ плотины и сопрягающихъ дамбъ требуется:

НАИМЕНОВАНІЕ РАБОТЪ И ЗАГОТОВОКЪ.	По цѣнѣ руб.	Сооруженіе № 1 (подпоръ— 2,00 с.).		Сооруженія №№ 2, 3, 6, 8 и 9 (подпоръ— 1,50 с.).		Сооруженія №№ 4, 5 и 7 (подпоръ— 1,20 с.).	
		Количество.	На сумму. Руб.	Количество.	На сумму. Руб.	Количество.	На сумму. Руб.
1. Временныхъ перемычекъ, съ разборкою ихъ (въ среднемъ), пог. с.	150	100	15.000	126	18.900	126	18.900
2. Шпунтовъ желѣзо-бетонн., пог. с.	330	10	3.300	-	—	—	—
3. Шпунтовъ дерев. брусчатыхъ, пог. с.	168	20	3.360	54	9.072	53	8.904
4. Свай желѣзо - бетонныхъ, шт.	90	80	7.200	—	—	—	—
5. Свай дерев. 6 вер.×3 саж., шт.	11,6	—	—	80	928	80	928
6. Бетонной кладки. . куб. с.	144	65	9.360	64	9.216	62	8.928
7. Бутовой „ . „	124	53	6.572	70	8.680	50	6.200
8. Облицовки стѣнъ съ расшивкой швовъ . . . . кв. с.	111	78	8.658	85	9.435	75	8.325
9. Облицовки пола . . „	104	6	624	6	624	6	624
10. Кордонныхъ камней . шт.	39	75	2.925	78	3,042	73	2.847

Статьи.	Параграфы.	Наименованіе работъ и расходовъ.	СУММА (въ рубляхъ).		
			По параграфу.	По статьѣ.	По главѣ.

ПРИМѢЧАНІЯ.

НАИМЕНОВАНІЕ РАБОТЪ И ЗАГОТОВОКЪ.	По цѣнѣ руб.	Сооруженіе № 1 (подпоръ— 2,00 с.).		Сооруженія №№ 2, 3, 6, 8 и 9 (подпоръ— 1,50 с.).		Сооруженія №№ 4, 5 и 7 (подпоръ— 1,20 с.).	
		Количество.	На сумму. Руб.	Количество.	На сумму. Руб.	Количество.	На сумму. Руб.
11. Желѣза рельсоваго въ бетонѣ. . . . . пуд.	1,35	1.000	1.350	1.000	1.350	1.000	1.350
12. Желѣза клепанаго въ консоляхъ . . . . . пуд.	3,40	40	136	46	156	40	136
13. Мостовой въ клѣткахъ, кв. с.	15,30	420	6.426	880	13.464	880	13.464
14. Мостовой толщ. 0,08 саж., кв. с.	7,70	315	2.425	526	4.050	526	4.050
15. Рельсоваго пути на берегу, пог. с.	8	110	880	175	1.400	175	1.400
16. Тюфяка со слоемъ камня 0,08 саж. . . . . кв. с.	10,80	350	3.780	585	6.318	585	6.318
17. Водоотливъ на всю плотину, включая и весь флютбетъ .	—	—	9.625	—	9.625	—	9.625
18. Кранъ катучій и вагонетки .	—	—	2.250	—	2.250	—	2.250
19. Добав. стоимость выемки, куб. с.	1,50	63	94	64	96	62	93
Итого . . .	—	—	83.965	—	98.606	—	94.342
Или, кругло . .	—		84.000	—	98.600	—	94.300

Статьи.	Параграфы.	Наименованіе работъ и расходовъ.	СУММА (въ рубляхъ). По параграфу.	По статьѣ.	По главѣ.
		ГЛАВА III.			
		Общіе расходы.			
1		Устройство переправъ 38 шт. по 2.000 р.		76.000	
2		Устройство телефона		78.000	
3		Запасныхъ воротъ 5 паръ		75.000	
4		Запасныхъ фермъ Пуаре, щитовъ Булэ и рабочаго мостика		100.000	

ПРИМѢЧАНІЯ.

Къ §§ д.

Укрѣпленіе береговъ предположено произвести на протяженіи 170 пог. саж. ниже сопрягающихъ дамбъ и на 170 саж. выше, всего 340 пог. саж.

Тюфяка 6×340=2.040 кв. саж. по 10,80 руб. кв. саж.	22.032 р.
Мостовой въ клѣткахъ 12×340=4.080 кв. саж. по 15,30 руб. .	62.424 „
Итого . . .	84.456 р.
Или, кругло . . .	84.500 „

Къ ст. 1.

Число переправъ взято согласно данныхъ, сообщенныхъ Правленіемъ Московскаго Округа п. с.

Къ ст. 2.

Для работъ по шлюзованію Сѣв. Донца на 175 в. назначено 40.000 руб., для 367 вер. Дона принято 78.000 руб.

Къ ст. 4.

Запасныхъ фермъ Пуаре, щитовъ Булэ и рабоч. мостика принято 25% отъ общаго ихъ количества.

Статья.	Параграфы.	Наименованіе работъ и расходовъ.	СУММА (въ рублях ъ). По параграфу.	По статьѣ.	По главѣ.
5		Разбивка сооруженій съ повѣрочной нивеллировкой реперовъ и уровня воды, буреніемъ и шурфованіемъ на мѣстахъ сооруженій и составленіе детальныхъ чертежей . .		60.000	389.000
		Итого по всѣмъ 9 сооруженіямъ (главы I, II и III)			11.310.874
		Непредвидѣнные расходы 6% отъ суммы въ 11.310.874 руб.			678.712
		Итого . . .			11.989.586
		За округленіемъ . . .			11.989.000

ПРИМѢЧАНІЯ.

Къ ст. 5.

Стоимость разбивки сооруженій съ повѣрочной нивеллировкой реперовъ и уровня воды, буреніемъ и шурфованіемъ на мѣстахъ сооруженій и составленіе детальныхъ чертежей—видна изъ таблицы:

НАИМЕНОВАНІЕ ЛИЦЪ И РАСХОДОВЪ.	Оклады въ годъ.	Число лицъ.	Всѣмъ за 1 мѣс.	За все рабочее время.	Примѣчаніе.
			Рубли.		
1. Техниковъ:					
а) 1	2.400	1	200	2.000	
б) 4 человѣка . . .	1.500	8	900	9.000	
в) 4 „ . . .	1.200				
2. Переписчики: 1) старшій	720	2	100	400	За 4 мѣсяца кабинетныхъ работъ.
2) младшій . .	480				
3. Десятникъ при полевыхъ работахъ.	600	8	400	2.400	За 6 мѣс. полев. работъ.
4. Рабочихъ при изысканіяхъ .	300	120	3.000	18.000	
5. Разъѣздныя и проч. мелкіе расходы во время полевыхъ работъ	—	—	1.900	11.400	
6. Инструм. для полев. работъ (включая буреніе) и разные расходы по изготовленію окончательнаго проекта . . .	—	—	—	*) 9.000	*) 4 комплекта для глубокаго (до 20 с.) буренія . . . . 6.200 р. Пишущ. машина . 300 „ Черт. инстр. . . . 500 „
7. Расходы на фотографію	—	—	—	1.500	Фотогр. аппаратъ 500 „
8. Установка 100 постоянныхъ и 1.000 временныхъ реперовъ.	—	—	—	6.300	Наемъ помѣщ. для конторы . . . 1.000 „ Проч. расходы по изготовл. проекта . 500 „
Итого . . .	—	—	—	60.000	Итого . . 9.000 р.

Статьи.	Параграфы.	Наименованіе работъ и расходовъ.	СУММА (въ рублях ъ). По параграфу.	По статьѣ.	По главѣ.
		ГЛАВА IV.			
1		**Расходы по содержанію администраціи работъ.**			
		Техническій надзоръ при производствѣ работъ 4% отъ суммы въ 11.989.000.	—	479.560	—

ПРИМѢЧАНІЯ.

Къ ст. 1.

НАИМЕНОВАНІЕ ЛИЦЪ И РАСХОДОВЪ.	Число лицъ.	Окладъ каждому въ 1 годъ.	Всего за годъ.	За все время.	Примѣчаніе.
1. Начальникъ работъ	1	12.000	12.000	46.000	За три года 10 мѣсяцевъ.
2. Помощникъ Начальника работъ	1	7.200	7.200	21.600	За три года.
3. Начальникъ Техническаго Отдѣла.	1	6.000	6.000	23.000	За три года 10 мѣсяцевъ.
4. Старшій инженеръ для техн. занятій	1	3.600	3.600	13.800	Тоже.
5. Младшій инженеръ для техн. занятій	2	2.400	4.800	14.400	За три года.
6. Письмоводитель	1	2.400	2.400	7.200	Тоже.
7. Бухгалтеръ	1	1.800	1.800	5.400	Тоже.
8. Агентъ по отчужденію . .	1	4.200	4.200	12.600	Тоже.
9. Фотографъ	1	1.200	1.200	3.600	Тоже.

Статьи.	Параграфы.	Наименованіе работъ и расходовъ.	СУММА (въ рубляхъ).		
			По параграфу.	По статьѣ.	По главѣ.

ПРИМѢЧАНІЯ.

НАИМЕНОВАНІЕ ЛИЦЪ И РАСХОДОВЪ.	Число лицъ.	Окладъ каждому въ 1 годъ.	Всего за годъ.	За все время.	Примѣчаніе.
10. Старшіе производители работъ	5	4.500	22.500	86.250	За три года 10 мѣсяцевъ.
11. Младшіе производители работъ	5	3.000	15.000	45.000	За три года.
12. Техники	9	1.500	13.500	40.500	Тоже.
13. „	9	1.200	10.800	27.000	За $2^1/2$ года работъ.
14. Письмоводители при произв. работъ	9	900	8.100	24.300	За три года работъ.
15. Въ распоряженіе Государственнаго Контроля. . . .	—	—	—	59.945	Тоже.
16. Наемъ и оборудованіе помѣщеній, разъѣзды чиновъ администраціи, наемъ переписчиковъ и чертежниковъ, канцелярскіе, чертежные и разные расходы.	—	—	12.000	36.000	
17. Непредвидѣнные расходы .	—	—	—	12.965	
Итого . . .	—	—	—	479.560	

Статьи.	Параграфы.	Наименованіе работъ и расходовъ.	СУММА (въ рублях ъ). По параграфу.	По статьѣ.	По главѣ.
2		Путевое пособіе, а также награды служащимъ по окончаніи работъ .		77.000	556.560
		Итого по сей смѣтѣ. .			12.546.146
		За округленіемъ . . .			12.500.000

Подписалъ: Начальникъ Управленія

Скрѣпилъ: Управляющій Отдѣломъ

ПРИМѢЧАНІЯ.

Къ ст. 2.

Для исчисленія расходовъ по ст. 2 принято:

1. На каждое лицо мѣстной технической администраціи размѣръ вознагражденія составляетъ сумму двухмѣсячнаго оклада за каждый годъ занятій.

2. На всѣхъ чиновъ Управленія Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ Дорогъ предполагается $^1/_9$ доля того, что исчислено по вышеуказанному расчету, къ выдачѣ всѣмъ мѣстнымъ служащимъ по надзору за постройкой.

3. Сумма, потребная на удовлетвореніе пособіями и наградными чиновъ фактическаго контроля, составляетъ $12^1/_2\%$ съ суммы, назначаемой по той же статьѣ 2 на техническую администрацію и чинамъ Управленія Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ Дорогъ.

На основаніи вышеизложеннаго причитается:

1.	Начальнику работъ, за $7^2/_3$ мѣс.	7.667 руб.
2.	Помощнику Начальника работъ за 6 мѣс.	3.600 „
3.	Начальнику Техн. Отд. за $7^2/_3$ мѣс.	3.833 „
4.	Старшему инженеру для техническихъ занятій за $7^2/_3$ мѣс. . .	2.300 „
5.	2 младшимъ инжен. „ „ „ „ 6 мѣс. . .	2.400 „
6.	Письмоводителю за 6 мѣс.	1.200 „
7.	Бухгалтеру „ 6 „	900 „
8.	Агенту по отчужденію за 6 мѣс.	2.100 „
9.	Фотографу за 6 мѣс.	600 „
10.	5 старшимъ производителямъ работъ за $7^2/_3$ мѣс.	14.375 „
11.	5 младшимъ „ „ „ 6 мѣс.	7.500 „
12.	9 техникамъ старшимъ за 6 мѣс.	6.750 „
13.	9 „ „ „ 5 „	4.500 „
14.	9 письмоводителямъ произв. работъ за 6 мѣс.	4.050 „
	Итого . . .	61.775 руб.
15.	Чинамъ Управленія В. В. П. и Ш. Д. $^1/_9$ часть отъ 61.775 руб.	6.864 „
16.	Чинамъ Государственнаго Контроля $12^1/_2\%$ отъ суммы въ 68.639 руб.	8.580 „
	Всего . . .	77.219 руб.
	Или, кругло . . .	77.000 „

В. В. П. и Ш. Д. *Кн. Шаховской.*

водяныхъ Сообщеній *И. Калининъ.*

Копія.

М. П. С.

ЖУРНАЛЪ КОМИТЕТА

Управленія Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ Дорогъ.

По отдѣлу водяныхъ и шоссейныхъ сообщеній.

28—31 декабря 1911 года.

№ 1006.

ПРЕДМЕТЪ ЖУРНАЛА:

О шлюзованіи р. Дона отъ хутора Калача до устья рѣки Сѣвернаго Донца.

Предсѣдательствовалъ: Ст. Сов. кн. *Шаховской.*
Присутствовали: Д. С. С. *Липинъ.*
Ст. Сов. *Калининъ.*
Д. С. С. *Бончъ-Осмоловскій.*
Ст. Сов. *Беклемишевъ.*
Докладывалъ: Инженеръ *Акуловъ.*

Слушали представленіе въ законодательныя учрежденія о шлюзованіи р. Дона отъ хутора Калача до устья р. Сѣвернаго Донца.

Членъ отъ Министерства Финансовъ, Д. С. С. Бончъ-Осмоловскій высказалъ, что, такъ какъ вопросъ объ улучшеніи судоходныхъ условій р. Дона служилъ уже неоднократно предметомъ многочисленныхъ ходатайствъ мѣстныхъ властей и общественныхъ организацій и подвергался обсужденію въ мѣстныхъ совѣщаніяхъ, затѣмъ въ недавнее время былъ обстоятельно обсужденъ въ Междувѣдомственной Комиссіи для выработки плана работъ по устройству

водныхъ путей Имперіи, и наконецъ, техническій проектъ такового улучшенія былъ разсмотрѣнъ и одобренъ Инженернымъ Совѣтомъ, то въ настоящее время уже едва ли возможно оспаривать цѣлесообразность и пользу проектируемыхъ работъ по улучшенію средней части р. Дона путемъ шлюзованія. Напротивъ того казалось бы необходимымъ признать, что экономическія выгоды отъ выполненія этихъ работъ какъ для развитія и оживленія богатѣйшаго края, прилегающаго къ р. Дону, такъ и для государства, заинтересованнаго въ созданіи удобнаго и дешеваго транзитнаго воднаго пути, представляются несомнѣнными.

Однако, хотя въ общихъ чертахъ выгоды эти и представляются несомнѣнными, тѣмъ не менѣе въ подробностяхъ онѣ, повидимому, выяснены не съ достаточной точностью. По крайней мѣрѣ тѣ расчеты и предположенія, которые изложены въ изготовленномъ по сему вопросу представленіи въ законодательныя учрежденія, носятъ характеръ слишкомъ гадательный и вызываютъ опасеніе за то, что эти расчеты, если они не основаны на болѣе твердыхъ данныхъ, могутъ и не оправдываться, и тогда съ экономической точки зрѣнія могутъ не окупаться затраты, требуемыя нынѣ въ довольно крупныхъ размѣрахъ (12.500.000 р.) на улучшеніе средней части р. Дона.

Нельзя не указать еще на одно сомнѣніе, повидимому недостаточно разъясненное въ упомянутомъ представленіи Министерства Путей Сообщенія. Именно въ немъ указывается на изобиліе хлѣбныхъ и иныхъ грузовъ въ бассейнѣ р. Дона, вполнѣ оправдывающее затраты на предполагаемыя работы по улучшенію р. Дона; но въ то же время недостаточно выяснено, какъ эти грузы могутъ распредѣлиться при постройкѣ уже разрѣшенной желѣзной дороги Козловъ-Прохладная, а также и при предвидимомъ въ будущемъ сооруженіи другихъ желѣзныхъ дорогъ въ томъ же районѣ. Вѣдь несомнѣнно, что на тѣ же грузы расчитываютъ желѣзныя дороги, проходящія въ тѣхъ мѣстахъ.

А въ такомъ случаѣ неизбѣжна нѣкоторая конкуренція изъ-за грузовъ между желѣзными дорогами и воднымъ путемъ. Каковы будутъ фактическіе результаты этой конкуренціи, этого не выяснено, въ силу чего невольно является сомнѣніе, нужно ли дѣйствительно затрачивать 12,5 милліоновъ рублей на улучшеніе воднаго пути, если это улучшеніе окажется недостигающимъ цѣли изъ-за проведенія желѣзныхъ дорогъ и въ то же время быть можетъ ослабляющимъ доходность эксплоатаціи желѣзныхъ дорогъ, на которыя также необходимо затратить нѣсколько десятковъ милліоновъ рублей.

Вслѣдъ засимъ естественнымъ образомъ возникаетъ еще другой вопросъ чисто финансоваго свойства. Именно, если будутъ произведены работы по шлюзованію средней части р. Дона, то ожидаемыя отъ сего выгоды общаго оживленія торговопромышленной дѣятельности прилегающаго къ р. Дону района несомнѣнны. Однако съ чисто финансовой точки зрѣнія затраты на выполненіе этихъ работъ являются невыгодными, такъ какъ онѣ, повидимому ничѣмъ не будутъ возмѣщены и должны явиться безвозвратнымъ расходомъ государственнаго казначейства. Казалось бы во всякомъ случаѣ необходимымъ одновременно съ испрошеніемъ средствъ на выполненіе работъ по шлюзованію р. Дона предрѣшить и установленіе сборовъ за пользованіе улучшеннымъ воднымъ путемъ въ цѣляхъ возмѣщенія затратъ на его устройство.

Переходя отъ этихъ общихъ замѣчаній къ частностямъ законопроекта, Д. С. С. Бончь-Осмоловскій высказалъ сомнѣніе въ необходимости теперь же заранѣе опредѣлять какой-либо размѣръ суммъ на покрытіе непредвидѣнныхъ расходовъ. По его мнѣнію эту статью возможно было бы вовсе не включать въ расцѣнку затратъ на работы по шлюзованію, такъ какъ въ случаѣ необходимости какихъ-либо дѣйствительно непредвидѣнныхъ работъ, онѣ могли бы быть выполняемы за счетъ общаго ассигнованія, но, ко-

нечно, потребовали бы соотвѣтствующаго оправданія при испрошеніи неизбѣжнаго въ такомъ случаѣ доассигнованія, или въ смѣтномъ порядкѣ или особымъ представленіемъ въ законодательныя учрежденія.

Равнымъ образомъ, по мнѣнію Д. С. С. Бончь-Осмоловскаго, едва ли необходимо теперь же вводить въ расцѣнку суммы на награды чинамъ строительной администраціи.

Членъ Комитета отъ Государственнаго Контроля Ст. Сов. Беклемишевъ, присоединяясь къ высказаннымъ Д. Д. С. Бончь-Осмоловскимъ соображеніямъ, полагалъ, что было бы желательно, чтобы вопросъ о сборахъ съ судоходства получилъ разрѣшеніе одновременно съ представленіемъ объ отпускѣ кредита на работы.

Примѣръ производившихся въ девятидесятыхъ годахъ прошлаго столѣтія работъ по переустройству Маріинской системы, на которыя затрачены были большія средства, но сборы за пользованіе этимъ путемъ до сего времени не установлены, несмотря на то, что при разрѣшеніи работъ Министру Финансовъ по соглашенію съ Министромъ Путей Сообщенія было предоставлено по окончаніи работъ войти въ Государственный Совѣтъ съ особымъ представленіемъ объ установленіи сборовъ, показываетъ, что разрѣшеніе такихъ вопросовъ, послѣ того какъ судоходство привыкло къ свободному пользованію путемъ, представляется затруднительнымъ.

Переходя къ стоимости работъ, Ст. Сов. Беклемишевъ замѣтилъ, что до болѣе подробнаго ознакомленія съ расчетами, онъ затрудняется войти въ обсужденіе вопроса о правильности исчисленій Министерства Путей Сообщенія. Остановившись поэтому лишь на нѣкоторыхъ составныхъ частяхъ смѣты, Ст. Сов. Беклемишевъ высказался за желательность сокращенія % на непредвидѣнные расходы и не возражалъ противъ исчисленія со стоимости всѣхъ работъ 4% на техническій надзоръ лишь при условіи отнесенія на это отчисленіе какъ расходовъ по содержанію агентовъ по отчужденію, такъ и фактическаго контроля.

Относительно отнятія хлѣбныхъ грузовъ отъ желѣзныхъ дорогъ представители Министерства Путей Сообщенія разъяснили, что, исчисляя возможный въ будущемъ грузооборотъ р. Дона, они и не расчитывали на подрывъ желѣзнодорожныхъ перевозокъ хлѣбныхъ грузовъ.

Принятое Министерствомъ Путей Сообщенія количество въ 75 милліоновъ слагается изъ слѣдующихъ трехъ данныхъ: 40 милліоновъ съ 50-ти верстной береговой полосы Дона, какъ непосредственно къ нему тяготѣющей, 15 милліоновъ—съ Сѣв. Донца и 20 милліоновъ—съ Волги по Волго-Донской вѣткѣ. Если обратиться къ существующему грузообороту при совершенно ненормальныхъ условіяхъ судоходства, то оказывается, что въ 1904 и 1905 гг. было перевезено по Дону около 40 милліоновъ пудовъ хлѣба. Стало быть разницу составляетъ лишь 35 милліоновъ, но на 15 милліоновъ, по Сѣверному Донцу послѣ его улучшенія можно расчитывать безъ всякаго ущерба для дѣятельности желѣзныхъ дорогъ, а на 20 милліоновъ по Волго-Донской вѣткѣ тоже есть полное основаніе расчитывать, такъ какъ въ нѣкоторые года количество перевозимаго хлѣба доходило уже до 12 милліоновъ пудовъ. Очевидно, что улучшенный Донъ привлечетъ даже гораздо больше 20 милліоновъ, и притомъ это увеличеніе поведетъ не къ ущербу, а, наоборотъ, къ усиленію дѣятельности вѣтки. Такимъ образомъ предположенія Министерства Путей Сообщенія являются весьма осторожными и предусматриваютъ не конкуренцію водныхъ путей и желѣзныхъ дорогъ, а вполнѣ согласованную и дружную ихъ совмѣстную дѣятельность. Кромѣ того, если принять во вниманіе, что избытокъ хлѣба въ 190 милліоновъ пудовъ получается при наличности низкой урожайности (въ среднемъ самъ 4,2), вслѣдствіе слабаго примѣненія усовершенствованныхъ земледѣльческихъ орудій и обработкѣ лишь третьей приблизительно части всей годной для земледѣлія площади, несомнѣнно, что дешевый и удобный путь въ видѣ улуч-

шеннаго Дона сильно повліяетъ на интенсивность земледѣлія, и тогда хлѣба хватитъ съ избыткомъ и для желѣзныхъ дорогъ и для Дона.

По вопросу о сборахъ Предсѣдатель Комитета Ст. Сов. князь Шаховской заявилъ, что онъ находитъ необходимымъ установить ихъ, но считаетъ возможнымъ возбудить объ нихъ вопросъ лишь тогда, когда законодательными учрежденіями будутъ разрѣшены самыя работы по шлюзованію Дона. Вопросъ о сборахъ осложняется еще наличностью на Дону особой общественной организаціи въ видѣ Донского рѣчного Комитета, дѣятельность котораго по выполненіи предположенныхъ Министерствомъ Путей Сообщенія работъ естественно должна прекратиться. По мнѣнію Предсѣдателя Комитета, для выясненія справедливыхъ нормъ сборовъ надо организовать цѣлый рядъ совѣщаній, съ участіемъ заинтересованныхъ лицъ и учрежденій, на что потребуется времени не менѣе года, и лишь послѣ этого можно будетъ войти въ законодательныя учрежденія съ соотвѣтственнымъ законопроектомъ.

По поводу сего представителемъ Государственнаго Контроля была отмѣчена желательность объединенія вопроса объ упраздненіи Рѣчного Комитета съ вопросомъ о разрѣшеніи работъ, такъ какъ съ приступомъ къ этимъ работамъ должна измѣниться и дѣятельность Комитета. Съ своей стороны, Предсѣдатель Комитета разъяснилъ, что оба вопроса какъ о сборахъ, такъ и рѣчномъ Комитетѣ будутъ выработаны въ ближайшее время и безъ замедленія внесены на законодательное разсмотрѣніе.

По вопросу о размѣрѣ непредвидѣнныхъ расходовъ, опредѣляемомъ въ смѣтѣ въ 8%, представители Министерства Путей Сообщенія пояснили, что по аналогичнымъ работамъ частичнаго улучшенія Маріинской системы, Совѣтъ Министровъ призналъ правильнымъ отчисленіе въ такомъ именно размѣрѣ. Въ настоящемъ случаѣ на Дону минимальный расходъ рѣки на участкѣ отъ хутора Калача

до устья Сѣвернаго Донца равенъ 9—27 куб. саж., а въ среднемъ около 18 куб. саж., т. е. болѣе, чѣмъ на р. Шексинѣ (16 куб. саж.). Если же къ этому прибавить, что буреніе на мѣстѣ будущаго сооруженія № 1 на Дону показало, что грунтъ ложа рѣки на 8 саж. глубины песокъ—плывунъ, и что и на всемъ остальномъ предполагаемомъ къ шлюзованію участкѣ Дона грунтъ является также крайне ненадежнымъ, то скорѣе можетъ возникнуть опасеніе, что норма въ 8% является преуменьшенною, чѣмъ преувеличенною. Тѣмъ не менѣе, однако, представители Министерства П. С. не возражали противъ возможности понизить размѣръ непредвидѣнныхъ расходовъ съ 8% до 6%, при условіи включенія въ смѣту нѣкоторыхъ дополнительныхъ работъ, стоимость которыхъ можетъ быть нынѣ исчислена.

Относительно введенія въ расцѣнку суммы на награды чинамъ строительной администраціи и чинамъ контроля и Управленія, Предсѣдатель Комитета пояснилъ, что эта мѣра не только вполнѣ справедлива по существу, но и не представляетъ ничего новаго въ дѣятельности Министерства Путей Сообщенія, такъ какъ при постройкѣ желѣзныхъ дорогъ она примѣняется съ давнихъ поръ. Такимъ образомъ Управленіе внутреннихъ водныхъ путей и шоссейныхъ дорогъ только проявляетъ согласованность въ дѣйствіяхъ учрежденій одного и того же вѣдомства.

По вопросу о размѣрѣ расхода на техническій и контрольный надзоръ въ 4% отъ смѣтной стоимости работъ представители Министерства П. С. заявили, что они считаютъ эту норму вполнѣ доказанной и прочно установившейся при гидротехническихъ работахъ, что явствуетъ хотя бы изъ того, что по цѣлому ряду аналогичныхъ работъ Совѣтъ Министровъ и законодательныя учрежденія, признали ее вполнѣ правильной.

Такъ какъ 4% взяты также отъ стоимости отчужденія то за счетъ этой суммы будутъ содержаться и агенты по отчужденію.

Что касается до отнесенія на тѣ же 4% и расходовъ по содержанію фактическаго контроля по работамъ, то представители Министерства П. С. пояснили, что на содержаніе контроля исчисляется 1/8 отъ всего расхода на техническій надзоръ, т. е. 1/2% отъ полной стоимости работъ.

Согласно пожеланія, высказаннаго Ст. Сов. Беклемишевымъ, Отдѣлу вод. и шосс. сообщ. было предложено Комитетомъ пересмотрѣть расцѣнки и смѣты на указанныя выше работы совмѣстно съ представителями Государственнаго Контроля. Эта работа въ настоящее время выполнена Отдѣломъ, при чемъ въ окончательной редакціи исчисленіе стоимости работъ выразилось въ слѣдующемъ видѣ:

1. Отчужденіе земель	1.039.000 р.
2. Искусственныя сооруженія (шлюзы и плотины съ огражденіемъ плотинъ и укрѣпленіемъ береговъ у сооруженій)	9.882.874 »
3. Общіе расходы: телефонъ, переправы, запасныя части, составленіе детальныхъ чертежей	389.000 »
4. Непредвидѣнные расходы	678.712 »
5. Техническій надзоръ, путевое довольствіе, преміи	556.560 »
Итого	12.546.146 р.
или за округленіемъ	12.500.000 »

Подписалъ: Управляющій Отдѣломъ *И. Калининъ.*

Скрѣпилъ: Завѣд. Дѣлопроизводствомъ *К. Акуловъ.*

По разсмотрѣніи вышеизложеннаго Комитетъ Управленія внутр. води. пут. и шосс. дор. п о с т а н о в и л ъ:

Признать работы по шлюзованію Дона отъ хутора Калача до устья р. Сѣвернаго Донца, исчисленныя въ суммѣ двѣнадцати съ половиною милліоновъ (12.500.000) рублей,

согласно составленному въ Управленіи внутр. водн. пут. и шосс. дор. представленію на законодательное разсмотрѣніе, необходимыми и одобрить означенное представленіе.

Подлинный за надлежащими подписями.

Вѣрно: *К. Акуловъ.*

Свѣдѣнія о мѣстонахожденіи карьеровъ каменныхъ матеріаловъ, пригодныхъ для предстоящихъ работъ по улучшенію судоходныхъ условій рѣки Дона.

Отношеніемъ отъ 30 ноября 1911 г. Управленіе в. в. п. и ш. д. предложило Правленію Московскаго Округа произвести изысканія для выясненія мѣстонахожденія карьеровъ камня, вполнѣ пригоднаго для предстоящихъ работъ какъ по шлюзованію р. Дона отъ хут. Калача до устья р. Сѣвернаго Донца, такъ и для регуляціонныхъ работъ на участкѣ Дона отъ хут. Калача до моста Кіево-Воронежской ж. д.

Въ виду сообщенія Правленіемъ Округа (отнош. отъ 20 декабря 1911 г. за № 9841), что на означенныя изысканія нуженъ кредитъ въ размѣрѣ до 3.000 рублей, таковой былъ ассигнованъ Правленію по журналу Комитета Управленія отъ 23 декабря 1911 г. за № 974 изъ § 5 ст. 2 см. 1911 г.

Къ изысканіямъ было приступлено въ январѣ 1912 года, и закончены они были въ мартѣ того же года, причемъ при разработкѣ карьеровъ примѣнялся какъ ручной способъ помощью клиньевъ или ломовъ, такъ и взрывный.

Результаты изысканій были представлены въ Управленіе в. в. п. и ш. д. при отношеніи Правленія Округа отъ 10 іюня 1912 г. за № 6196 и дополнительно при отношеніи отъ 25 іюля 1912 г. за № 6657, при чемъ представленныя свѣдѣнія заключаются:

1) въ двухъ вѣдомостяхъ, содержащихъ указанія о мѣстонахожденіи карьеровъ, количествѣ камня въ нихъ, о способѣ и стоимости разработки камня, а также всѣ свѣдѣнія, касающіяся доставки камня и ея стоимости (см. вѣдомости на стр. 471 и 493);

2) въ 3-хъ таблицахъ съ результатами испытанія камней; образцы каждой породы, обдѣланные въ кубическую форму по 10 сант. въ сторонѣ, были взяты въ количествѣ 3 штукъ, изъ которыхъ одинъ испытывался на раздробленіе въ на-

сыщенномъ состояніи, другой—на замораживаніе, третій-же былъ представленъ въ Управленіе (камни №№ 5, 11, 13 и 14 первой партіи были взяты въ 2-хъ образцахъ, а потому испытывались такъ: сначала образецъ каждаго камня испытывался на замораживаніе, а потомъ тотъ-же образецъ—на раздробленіе, второй-же образецъ того-же камня былъ представленъ въ Управленіе). (См. таблицы на стр. 509, 513 и 517).

По донесенію Правленія Округа безусловно пригодными въ смыслѣ сравнительной легкости разработки, удобства доставки камня для погрузки въ суда, близости къ мѣсту предстоящихъ работъ, а также по прочности камня, установленной испытаніемъ образцовъ, можно считать слѣдующіе карьеры:

А. 1) Карьеры, расположенные по р. Дону отъ ст. Раздорской до хутора Калача (см. вѣдомость о карьерахъ 1 партіи).

№№ карьеровъ.	Наименованіе карьеровъ.	№№ образцовъ.	Названіе породы камня.
I	Коныгинскій	1	Песчаникъ.
V	Михайловскій	4	„
VI	Костинскій	5	„
VIII	Верхне-Старозолотовскій . .	7	„
X	Константиновскій	8	„
XVI б)	Верхне-Садовскій изъ Нижн.-Чирскихъ	17	„
XVII а)	Рычковскій изъ Верхне-Чирскихъ	21	„
XVIII б)	Каменско-Подтиховскій . .	24	„

Б. 1) Карьеры, расположенные по р. Дону отъ хутора Калача до моста Кіево-Воронежской желѣзной дороги (см. вѣдомость о карьерахъ II партіи).

№№ карьеровъ.	Наименованіе карьеровъ.	№ № образ-повъ.	Названіе породы камня.
I	Большой-Логъ	1	Песчаникъ.
II	Гремячій-Логъ	2	„
III	Логъ-Еманча	3	„
VIII	Глубокій-Яръ	8	„
XIII	Буйловскій-Камень	13	Гранитъ.
XVI	Островскія Горы	16	Песчаникъ.
XVII	Горы	17	„
XXI	Суровскія Горы	21	„
XXII	Стоговскія Горы	22	„
XXVI	Рубеженскія Горы	26	„
XXVII	Рыбинскія	27	Известнякъ.
XXXI	Кабельный Байракъ	31	„
XXXIV	Перекопскія	34	„
XXXV	Каменная Гора	35, 36, 37 и 38	„
XXXVI	Голая Балка	39	„
XXXVII	Сухорукова Балка	40	„
XXXVIII	Затемжинскій Маякъ . . .	41	Песчаникъ.
XXXIX	Глубокая Балка	42	„
XL	Авиловскіе Маяки	43	Известнякъ.
XLI	Вѣнчикъ	44	„
XLIII	Рубежный и Липо Лебедевскій	46	„

Общее количество безусловно пригодныхъ карьеровъ—29; изъ нихъ 8—I-й партіи, т. е. отъ станціи Раздорской до хут. Калача и 21—II-й партіи отъ хутора Калача до моста Кіево-Воронежской жел. дор.

Изъ остальныхъ карьеровъ тѣ, образцы которыхъ не подвергались испытанію въ виду нахожденія другихъ карьеровъ въ данномъ пунктѣ, а также карьеры, далеко отстоящіе отъ мѣста проектируемыхъ работъ, можно имѣть въ резервѣ на случай измѣненія плана работъ, цѣнъ на камень въ другихъ карьерахъ и т. п., и весьма возможно, что многіе изъ этихъ карьеровъ по испытаніи ихъ образцовъ окажутся пригодными для эксплоатаціи.

Въ нижеприведенной таблицѣ выписаны подобные карьеры.

А. 2) Карьеры изъ числа I-й партіи.

№№ карьеровъ.	Наименованіе карьеровъ.	№№ образцовъ.	Названіе породы камня.
II	Керченскій	2	Песчаникъ.
III	Крестовскій	3	„
IV	Апаринскій	3	„
VII	Нижне-Старозолотовскій . .	6	„
IX	Ново-Золотовскій	7	„
XI	Качальницкій	9	„
XIV	Нижне-Курмоярскій	13	„
XV б)	Плесовскій	15	„
XVI в)	Нижне-Ближнемельничный .	19	„
XVI г)	Верхне-Ближнемельничный	20	„
XVII б)	Скитскій	23	„
XIX	Подтихово-Пятіизбянскій . .	25	„
XX	Мало-Лучинскій	26	„
XXII	Пятіизбянско-Кумовскій .	28а	„
	„ „ . .	29в	„
XXIII	Кумовско-Калачевскій . . .	28а	„
	„ „ . . .	29б	„

В. 2) Карьеры изъ числа II-й партіи.

№№ карьеровъ.	Наименованіе карьеровъ.	№№ образцовъ.	Названіе породы камня.
IV	Петинскія горы	4	Известнякъ.
V	Агайкино Урочище	5	Песчаникъ.
VII	У „Колоскова Лога“ . . .	7	Известнякъ.
IX	Круглый Лѣсъ	9	Песчаникъ.
XI	Баговскій Камень	11	Гранитъ.
XII	Каменная Балка	12	„
XIV	Кирильскій и Журавлевскій Клинъ	14	„
XV	Урочище „Граково-Бурты“ .	15	„
XVIII	Водяной Яръ	18	„
IXX	Лѣсковая Балка	19	„
XXIII	Коноваловскія горы	23	„
XXX	Распотинскія	30	„
XXXII	Байракъ Поднижній . . .	32	„
XLV	Маякъ	45	„

Такихъ «резервныхъ» карьеровъ тоже 29, изъ нихъ 15—I-й партіи и 14—II-й.

Всѣ прочія изъ оставшихся карьеровъ или являются не удобными по обработкѣ камней въ правильную форму, или заключаютъ слабыя мѣловыя породы, или же, наконецъ, содержатъ породы, образцы которыхъ при испытаніи дали мало удовлетворительные результаты.

Всѣ эти карьеры выдѣлены въ 2 нижеслѣдующія таблицы по партіямъ, причемъ давшіе неудовлетворительные результаты при испытаніи образцовъ, подчеркнуты.

A. 3) Карьеры изъ числа I-й партіи.

№№ карьеровъ.	Наименованіе карьеровъ.	№№ образцовъ.	Названіе породы камня.
XII	Камшацкій	10	Песчаникъ.
XIIIa)	Цымлянскій	11	„
b)	„	12	Известковый песчаникъ.
XV a)	Быстрянскій	14	Кремневатый песчаникъ.
XVIa)	Липовскій	16	Иловатый песчаникъ.
XVIIb)	Скитскій	22	Кремневатый песчаникъ.
XVIIIa)	Каменско-Подтиховскій . .	22	Кремневатый песчаникъ.
XXI	Пятизбянскій	27	Песчаникъ.

B. 3) Карьеры изъ числа II-й партіи.

№№ карьеровъ.	Наименованіе карьеровъ.	№№ образцовъ.	Названіе породы камня.
VI	„Водяной Логъ“	6	Известнякъ.
X	„Звозъ“	10	Мѣлъ.
XX	„Каменныя Горы“	20	Песчаникъ.
XXIV	„Затонскія Горы“	24	„
XXV	„Басковскія и Водянскія Горы“	25	„
XXVIII	„У. Медвѣдицкій“	28	Известнякъ.
IXXX	„У. Медвѣдицкія“	29	„
XXIII	Мѣловыя Горы	33	Глазунъ. Мѣлъ.

Относительно камней всѣхъ изслѣдованныхъ карьеровъ Правленіе полагаетъ, что они удовлетворительнаго качества, какъ показываютъ таблицы съ результатами испытанія камней, приложенныя къ донесенію отъ 10 сего іюля за № 6196 (абсолютно плохихъ камней нѣтъ; не совсѣмъ удовлетворительнаго качества изъ 45-ти образцовъ, подвергавшихся испытанію, оказалось только 8 штукъ).

Даже камни слабыхъ породъ изъ карьеровъ послѣдней категоріи, въ случаѣ надобности могли бы служить матеріаломъ для тѣла выправительныхъ сооруженій,—на устройство же гребней,—конечно, пойдетъ камень болѣе крѣпкихъ породъ.

Въ цѣляхъ болѣе тщательнаго выясненія породъ представленныхъ образцовъ камней послѣдніе были препровождены Отдѣломъ вод. и шосс. сообщ. для обслѣдованія адъюнкту Института Инженеровъ Путей Сообщенія, горному инженеру А. Бабошину, который при отношеніи отъ 28 августа 1912 г. представилъ въ Управленіе внутреннихъ водныхъ путей и шоссейныхъ дорогъ нижеслѣдующія свѣдѣнія какъ о составѣ и названіи породы, такъ и о видимой прочности камня.

На прилагаемой въ концѣ книги картѣ указаны мѣстонахожденія карьеровъ, повидимому, вполнѣ пригодныхъ для предстоящихъ работъ, какъ по шлюзованію Дона отъ хут. Калача до устья р. Сѣвернаго Донца, такъ и по выправленію его на участкѣ отъ хут. Калача до моста Кіево-Воронежской жел. дор.

К. Акуловъ.

СВѢДѢНІЯ

объ обслѣдованіи карьеровъ камня въ 1912 г. на участкѣ р. Дона отъ ст. Раздорской до хут. Калача.

№№ карьеровъ.	Наименованіе карьеровъ.	Мѣстонахожденіе карьеровъ.	Наименованіе породъ камня.	№№ образцовъ.	Характеръ карьера (скалистый или пластовый).	Число пластовъ.
I	Коныгинскій . .	У хутора Коныгина Раздорской станицы, въ горѣ праваго берега р. Стараго Донца, между балками Огаркина, Крутая и Медвѣжья и въ послѣднихъ	Песчаникъ.	1 *)	Пластовый.	
II	Керченскій . . .	Въ трехъ верстахъ отъ хутора Мокрологскаго, Раздорской станицы, въ берегахъ рѣчки „Мокрый Керчикъ“ .	„	2 *)	Скалистый.	
III	Крестовскій . . .	Въ горѣ праваго берега рѣки Сѣвернаго Донца въ разстояніи 1 вер. выше хутора Крестовскаго, Кочетовской станицы	„	30)	„	
IV	Апаринскій . . .	Въ пологой горѣ праваго берега р. Сѣвернаго Донца въ двухъ верстахъ выше хутора Апаринскаго, Кочетовской станицы, въ разстояніи 1 вер. отъ Сѣв. Донца	„	3	„	

Приблизительная глубина залеганія пластовъ отъ поверхности въ саж.	Длина карьеровъ въ саженяхъ.	Ширина карьеровъ въ саженяхъ.	Возможная площадь разработки карьеровъ въ кв. саж.	Толщина пластовъ въ саженяхъ.	Приблизительное количество камня въ карьерахъ въ куб. саж.	Съемъ земли на 1 куб. саж. камня въ куб. саж.	Способъ разработки карьеровъ (взрывной, ручной и смѣшанный).	Стоимость выработки 1 куб. саж. камня. Р.	Стоимость выработки 1 куб. саж. камня. К.	Мѣсто, удобное для погрузки камня въ судно (отъ хутора внизъ, вверхъ, верстъ).	Разстояніе подвозки въ верстахъ.	Стоимость подвозки 1 куб. саж. камня. Р.	Стоимость подвозки 1 куб. саж. камня. К.	Арендная плата. Рубли.	Арендная плата. К.	ПРИМѢЧАНІЕ.
																Къ карьеру № I. Погрузка камня въ суда возможна и весной въ р. Старый Донецъ, причемъ половину общаго количества камня можно погрузить безъ подвозки и половину съ подвозкой за 1 версту по цѣнѣ 2 р. 50 к. за 1 кб. саж.
3,00	1.600	5,00	8.000	0,66	5.280	3,00	Смѣшан.	15	—	Правый берегъ Раздорскаго рукава р. Дона въ двухъ верстахъ отъ Раздорской станицы.	6	11	—	Опредѣленной арендной цѣны въ настоящее время не имѣется. Цѣна опредѣлится на торгахъ и можетъ колебаться отъ 2 до 4 р.	—	о) Образцовъ для испытанія (10 × 10 × 10 с./м.) не выработано вслѣдствіе слоистости камня.
2,00	100	100	10.000	2,50	25.000	0,33	„	12	—	Тоже, что и для Коныгинскаго карьера (№ I).	18	27	—		—	1) Весной погрузка въ суда возможна въ р. Сѣв. Донецъ безъ подвозки.
																2) Весной погрузка въ суда возможна въ р. Сѣв. Донецъ съ подвозкой за 2 в. по расцѣнкѣ до 4 р. за 1 кб. саж.
1,00	500	30	15.000	7,50	112.500	0,14	„	7	50	Правый берегъ р. Дона у станицы Кочетовской.	6 [1])	9	—	Карьеры зарендованы по 3 р. 26 к.	—	*) Обозначаетъ, что этотъ образецъ подвергался испытанію.
1,33	50	10	500	3,00	1.500	0,45	„	8	—	Тоже, что и для Крестовскаго карьера (№ III).	12 [2])	18	—		—	

№№ карьеровъ.	Наименованіе карьеровъ.	Мѣстонахожденіе карьеровъ.	Наименованіе породъ камня.	№№ образцовъ.	Характеръ карьера (скалистый или пластовый).	Число пластовъ.
V	Михайловскій . .	Въ горѣ лѣваго берега рѣки, Сѣверный Донецъ въ $1^1/_2$ верстахъ разстоянія отъ хут. Михайлова, Нижне-Кундрючской станицы, между балками Шлычкова и Михайлова . .	Песчаникъ.	4 *)	Скалистый.	1
V	Костинскій . . .	Въ горѣ лѣваго берега р. Сѣверный Донецъ въ 1-ой верстѣ выше хутора Костина Кочетовской станицы, въ устьѣ балки Михайлова	„	5 *)	„	1
VII	Нижне-Старозолотовскій . . .	Въ горѣ праваго берега рѣки Дона въ нижнемъ концѣ станицы Старо-Золотовской .	„	6	Пластовый (1 вертикальный пластъ толщ. 0,66 с.).	1
VIII	Верхне-Старозолотовскій . .	Въ горѣ праваго берега р. Дона въ 425 саж. выше станицы Старо-Золотовской	„	7 *)	Скалистый.	1
IX	Ново-Золотовскій	Въ лѣвомъ берегу Стараго Дона (Золотовскаго) въ 4-хъ верстахъ выше устья послѣдняго	„	6	„	1

Приблизительная глубина залегания пластовъ отъ поверхности въ саж.	Длина карьеровъ въ саженяхъ.	Ширина карьеровъ въ саженяхъ.	Возможная площадь разработки карьеровъ въ кв. саж.	Толщина пластовъ въ саженяхъ.	Приблизительное количество камня въ карьерахъ въ куб. саж.	Съемъ земли на 1 куб. саж. камня въ куб. саж.	Способъ разработки карьеровъ (взрывной, ручной и смѣшанный).	Стоимость выработки 1 куб. саж. камня.		Мѣсто, удобное для погрузки камня въ судно (отъ хутора внизъ, вверхъ, верстъ).	Разстояніе подвозки въ верстахъ.	Стоимость подвозки 1 куб. саж. камня.		Арендная плата.		ПРИМѢЧАНІЕ.
								Р.	К.			Р.	К.	Рубли.	К.	
																1) Погрузка въ суда возможна и весной въ р. Сѣв. Донецъ съ подвозкой въ $^1/_2$ версты по расцѣнкѣ въ 2 р. 50 к. за 1 кб. саж.
1,30	500	20	10.000	7,50	75.000	0,14	Смѣшан.	7	50	Правый берегъ р. Дона въ станицѣ Старо-Золотовской.	6[1])	9	—	Карьеръ заарендованъ по 2.500 р. за дес. разрабатыв. площади.	—	2) Подвозки для погрузки въ суда не потребуется. 3) Для весенней погрузки камня въ суда подвозки не потребуется.
2,00	25	20	500	5,00	2.500	0,25	„	7	50	Правый берегъ р. Дона у устья Сѣвернаго Донца	$3^1/_2$	5	—	Карьеръ заарендованъ по 3 р. 26 к. за 1 куб. саж.	—	
0,66	150	0,66	100	2,00	200	0,33	Ручной.	7	50	Правый берегъ р. Дона противъ карьера.	$^1/_2$	2	50	Имѣется приговоръ на аренду въ 5 р. за 1 куб. саж.	—	
2,00	40	15	600	5,00	3.000	0,25	Смѣшан.	7	50	Правый берегъ р. Дона у карьера.	[2])	—	—	На аренду имѣется приговоръ въ 5 р. за 1 куб. саж.	—	
2,00	50	1,66	80	3,50	280	0,30	Ручной.	7	50	Лѣвый берегъ р. Дона у 1-го Чебачьяго переката [3]).	$4^1/_2$	7	—		—	

№№ карьеровъ.	Наименованіе карьеровъ.	Мѣстонахожденіе карьеровъ.	Наименованіе породъ камня.	№№ образцовъ.	Характеръ карьера (скалистый или пластовый).	Число пластовъ.
X	Константиновскій	Въ горѣ праваго берега рѣки Дона на протяженіи 5 верстъ внизъ отъ станицы Константиновской	Песчаникъ.	8 *)	Скалистый.	1
XI	Кагальницкій .	Въ горахъ праваго и лѣваго берега рѣчки Кагальникъ въ 2-хъ верстахъ выше хутора Кондакова, въ устьяхъ балокъ Меланьина и Каменная	„	9	„	1
XII	Кумшацкій . . .	Въ горѣ праваго берега р. Дона между станицей Кумшацкой и хут. Крутымъ [1]) . .	„	10 [2])	Пластовый.	1
XIII	Цымлянскій . . .	Въ горѣ праваго берега р. Дона между хуторомъ Крутымъ и станицей Цымлянской, протяженіемъ 9 вер., а также въ балкахъ Ближняя и Дальняя Потайновская, Разумихина и Цыганкова, общ. протяженіемъ 6 вер.:	„	—	„	—
		а)	Песчаникъ.	11*[2])	„	1
		б)	Известково-песчаникъ.	12 [2])	„	1

Приблизительная глубина залеганія пластовъ отъ поверхности въ саж.	Длина карьеровъ въ саженяхъ.	Ширина карьеровъ въ саженяхъ.	Возможная площадь разработки карьеровъ въ кв. саж.	Толщина пластовъ въ саженяхъ.	Приблизительное количество камня въ карьерахъ въ куб. саж.	Съемъ земли на 1 куб. саж. камня въ куб. саж.	Способъ разработки карьеровъ (взрывной, ручной и смѣшанный).	Стоимость выработки 1 куб. саж. камня. Р.	Стоимость выработки 1 куб. саж. камня. К.	Мѣсто, удобное для погрузки камня въ судно (отъ хутора внизъ, вверхъ, верстъ).	Разстояніе подвозки въ верстахъ.	Стоимость подвозки 1 куб. саж. камня. Р.	Стоимость подвозки 1 куб. саж. камня. К.	Арендная плата. Рубли.	Арендная плата. К.	ПРИМѢЧАНІЕ.
2,00	670	15	10000	5,25	52500	0,20	Смѣшан.	8	—	Правый берегъ р. Дона въ 3-хъ верстахъ ниже Усть-Чернаго переката.	2	4	—	Карьеръ заарендованъ по цѣнѣ 3 р. за 1 куб. саж.	—	1) Гора занята виноградниками. Выломку камня возможно вести только мѣстами, обходя деревья садовъ.
1,00	300	50	15000	6,25	97500	0,14	„	10	—	Правый берегъ р. Дона у ст. Николаевской.	25	40	—	1	—	2) Камень карьеровъ №№ XII и XI обдѣлкѣ въ правильную форму не поддается. 3) 500 есть сумма протяженій отдѣльныхъ карьеровъ.
8,00	500 [3]	2	1000	0,50	500	2,00	„	8	—	Правый берегъ р. Дона у паромной переправы.	4	6	—	3	—	4) При выломкѣ камня въ горѣ со стороны Дона, занятой виноградниками и садами, потребуется обходить деревья садовъ. 5) Камень, выломанный въ балкахъ, за невозможностью устроить дороги по водостоку балокъ, потребуется вытаскивать на верхъ горы. Сумма 20 и 16 р. есть цѣна этого вытаскиванія.
—	—	2	4500	0,50	2250	2,00	„	8	—	Погрузка возможна на правомъ берегу Дона въ 2-хъ мѣстахъ у хут. Потайновскаго въ 6 в. ниже Пымлянской станицы.	2 1/2	4	50	6	—	
8,00	2250 [4]	2	6000	0,50	3000	2,00	„	8 [5] / 20	—		2 1/2	4	50	6	—	
3,50	500	2 1/2	1250	0,75	950	2,50	Ручной.	8 [5] / 16	—		2 1/2	4	50	6	—	

№№ карьеровъ.	Наименованіе карьеровъ.	Мѣстонахожденіе карьеровъ.	Наименованіе породъ камня.	№№ образцовъ.	Характеръ карьера (скалистый или пластовый).	Число пластовъ.
XIV	Нижне-Курмоярскій	На лѣвомъ берегу рѣки Дона у хутора Кривскаго въ балкѣ Тельпова (отвѣтвленіе балки Кривая) и въ горѣ со стороны Дона у Сергіева Урочища . .	Песчаникъ.	13*[1])	Пластовый.	1
XV	Кобылянскіе: а) Выстрянскій	Въ горѣ праваго берега р. Дона на протяженіи отъ истока протока „Кобылка“ и до балки „Кручинка“ .	Кремневатый песчаникъ.	14*[4])	„	2
	б) Плесовскій .	Въ горѣ праваго берега р. Дона въ 5 балкахъ хутора Плесовскаго .	Иловато-песчаникъ.	15	„	1
XVI	Нижне-Чирскіе: а) Липовскій .	Въ горѣ праваго берега р. Дона въ хуторѣ Липовскомъ	—	16*)	Скалистый.	1
	б) Верхне - Садовскій . .	Въ горѣ праваго берега рѣчки Чиръ, въ хут. Верхне - Садовскомъ, за строеніями	—	17*) 18*)	Пластовый.	1 [5])

Приблизительная глубина залеганія пластовъ отъ поверхности въ саж.	Длина карьеровъ въ саженяхъ.	Ширина карьеровъ въ саженяхъ.	Возможная площадь разработки карьеровъ въ кв. саж.	Толщина пластовъ въ саженяхъ.	Приблизительное количество камня въ карьерахъ въ куб. саж.	Съемъ земли на 1 куб. саж. камня въ куб. саж.	Способъ разработки карьеровъ (взрывной, ручной и смѣшанный)	Стоимость выработки 1 куб. саж. камня. Р.	К.	Мѣсто, удобное для погрузки камня въ судно (отъ хутора внизъ, вверхъ, верстъ).	Разстояніе подвозки въ верстахъ.	Стоимость подвозки 1 куб. саж. камня. Р.	К.	Арендная плата. Рубли.	К.	ПРИМѢЧАНІЕ.
										На лѣвомъ берегу р. Дона въ двухъ вер. ниже хут. Кривскаго.				Арендная плата опредѣлится торгами, можетъ колебаться отъ 1 до 4 р. за 1 кб. саж.		1) Выдѣлать образцовъ данныхъ размѣровъ за тонкостью слоя не было возможности.
7,00	600 750	2 2	1200 1500	0,05 0,05	60 [2] 75 [3]	40,00 40,00	Ручной.	40 40	— —	На лѣвомъ берегу р. Дона противъ карьера.	4 1/2	6 2	50 50			2) Въ балкѣ Тельнова. 3) Въ горѣ Сергіева Урочища.
																4) Камень карьера № XV а обдѣлкѣ въ правильную форму не поддается.
4,00 7,00	2500 2500	2 2	5000 5000	0,12 0,25	1850	3,00	„	10	—	Правый берегъ р. Дона противъ карьера.	1 1/2	3	50	1	—	5) Слой камня по толщинѣ дѣлится пополамъ: камень верхней половины № 17 мягкій, нижній образецъ № 18 болѣе крѣпкій.
4,00	5000	2	10000	0,25	2500	2,50	„	8	—	Правый берегъ р. Дона у хут. Литовскаго Нижне-Чирской станицы.	2 1/2	5	—	1	—	
1,00	100	70	7000	6	42000	0,16	Смѣшанный.	7	50	На правомъ берегу р. Дона у хут. Липовскаго.	1 1/2	3	—		—	
														Цѣна аренды опредѣлится торгами, можетъ колебаться отъ 2 до 14 р.		
5,00	2800	15	42000	0,25 0,25	10500 10500	4,00	Ручной.	9	—	На правомъ берегу р. Дона у Нижне-Чирскихъ пароходныхъ пристаней.	6	9	—		—	

№№ карьеровъ.	Наименованіе карьеровъ.	Мѣстонахожденіе карьеровъ.	Наименованіе породъ камня.	№№ образцовъ.	Характеръ карьера (слоистый или пластовый).	Число пластовъ.
	в) Нижне-Ближне-Мельничный . .	Въ балкахъ Кульпана и Макушкина и хутора „Ближняя мельница“ .	Иловато-песчаникъ.	19	Пластовый.	1
	г) Верхне-Ближне-Мельничный . .	Въ балкѣ „Рубежная“ у хут. „Ближняя мельница“ и въ горѣ со стороны рѣчки „Чиръ“ отъ балки Рубежная къ хутору Ласинскому	„	20	„	1
XVII	Верхне-Чирскіе: а) Рычковскій	Въ горѣ праваго берега р. Дона въ предѣлахъ хут. Рычкова . . .	„	21*)	„	1
	б) Скитскій . .	Въ горѣ праваго берега р. Дона въ предѣлахъ хутора „Скиты“ . . .	Кремневатый песчаникъ.	22[1])	„	1
			Иловато-песчаникъ.	23	„	1

Приблизительная глубина залеганія пластовъ отъ поверхности въ саж.	Длина карьеровъ въ сажеяхъ.	Ширина карьеровъ въ сажеяхъ.	Возможная площадь разработки карьеровъ въ кв. саж.	Толщина пластовъ въ сажеяхъ.	Приблизительное количество камня въ карьерахъ въ куб. саж.	Съемъ земли на 1 куб. саж. камня въ куб. саж.	Способъ разработки карьеровъ (взрывной, ручной и смѣшанный).	Стоимость выработки 1 куб. саж. камня.		Мѣсто, удобное для погрузки камня въ судно (отъ хутора внизъ, вверхъ, верстъ).	Разстояніе подвозки въ верстахъ.	Стоимость подвозки 1 куб. саж. камня.		Арендная плата.		ПРИМѢЧАНІЕ.
								Р.	К.			Р.	К.	Рубли.	К.	
3,00	2.750	20	55.000	0,33	≷ 18.500	6,00	Ручной.	11	—	На правомъ берегу р. Дона у Верхне - Чирской станицы.	9	12	—	Цѣна аренды опредѣлится торгами, можетъ колебаться отъ 2 до 4 р.	—	1) Камень обдѣлкѣ въ правильную форму не поддается.
3,00	2.000	20	40.000	0,33	≷ 13.500	6,00	„	11	—	На правомъ берегу р. Дона у Верхне - Чирской станицы.	9	12	—		—	
3,50	3.900	10	39.000	0,33	13.000	4,50	„	9	—	Правый берегъ р. Дона у хутора Рычкова.	2	3	50	Аренда опредѣлится торгами; цѣна можетъ колебаться отъ 2 до 4 р. за 1 к. саж.	—	
2,00	1.000	10	10.000	0,12	1.200	5,00	„	9	—	Правый берегъ р. Дона у хутора Скиты.	1 1/2	3	—		—	
6,00	1.000	2 1/2	2.500	0,20	500	6,00	„	9	—		1 1/2	3	—		—	

№№ карьеровъ.	Наименованіе карьеровъ.	Мѣстонахожденіе карьеровъ.	Наименованіе породы камня.	№№ образцовъ.	Характеръ карьера (скалистый или пластовый).	Число пластовъ.
XVIII	Каменско-Подтиховскій	Въ горѣ праваго берега р. Дона между балками „Рубежная“ и „Качалинская“, а также въ балкахъ: Рубежная, Каменская, Городищенская, Садковская, Линьковская и Качалинская:				
		а)	Кремневатый песчаникъ.	22[1])	Пластовый.	1
		б)	Иловато-песчаникъ.	24*)	„	2
XIX	Подтихово-Пятиизбянскій . . .	Въ горѣ праваго берега р. Дона между балками Качалинская и Пятиизбянская и въ балкѣ Средне-Липовая	Песчано-иловатый.	25	„	1
XX	Мало Лучинскій .	Въ урочищѣ Малая-Лучка въ разстояніи 6 верстъ отъ хутора Малолучинскаго въ сторону отъ р. Дона .	Песчано-известковый.	26	„	1
XXI	Пятиизбянскій .	Въ вершинѣ балки Ближняя Липовая въ разстояніи 3 верстъ отъ Пятиизбянской станицы	Песчаникъ.	27*)	„	1

Приблизительная глубина залеганія пластовъ отъ поверхности въ саж.	Длина карьеровъ въ сажеяхъ.	Ширина карьеровъ въ сажеяхъ.	Возможная площадь разработки карьеровъ въ кв. саж.	Толщина пластовъ въ сажеяхъ.	Приблизительное количество камня въ карьерахъ въ куб. саж.	Съемъ земли на 1 куб. саж. камня въ куб. саж.	Способъ разработки карьеровъ (взрывной, ручной и смѣшанный).	Стоимость выработки 1 куб. саж. камня. Р.	Стоимость выработки 1 куб. саж. камня. К.	Мѣсто, удобное для погрузки камня въ судно (отъ хутора внизъ, вверхъ, верстъ).	Разстояніе подвозки въ верстахъ.	Стоимость подвозки 1 куб. саж. камня. Р.	Стоимость подвозки 1 куб. саж. камня. К.	Арендная плата. Рубли.	Арендная плата. К.	ПРИМѢЧАНІЕ.
2,00	9250	20	185000	0,12	22200	8,00	Ручной.	10	—	Правый берегъ р. Дона противъ балки „Рубежная“.	4 1/2	7	—	—	—	1) По водостоку балки. 2) Въ откосахъ балки.
одинъ 7,00 / второй 15,00	18500	5	92500	0,25	≈ 23000	6,50	„	8	50	Правый берегъ р. Дона противъ балки „Рубежная“.	4 1/2	7	—	—	—	
7,00	5250	5	26250	0,25	≈ 6500	6,50	„	8	50	Правый берегъ р. Дона въ 2-хъ мѣстахъ у хутора Мало-Лучинскаго и у Пятиизбянской станицы.	2 1/2	4	50	—	—	
0,33	30	10	300	0,16	48	2,00	„	8	50	Правый берегъ р. Дона у хутора Мало-Лучинскаго.	6	9	—	—	—	
3,00	200	6	1200	0,30	360[1]	2	„	7	—	Правый берегъ р. Дона у Пятиизбянской станицы.	—	—	—	—	—	
3,00	1000	3	3000	0,30	900[2]	5	„	8	50		3	5	—	—	—	

№№ карьеровъ.	Наименованіе карьеровъ.	Мѣстонахожденіе карьеровъ.	Наименованіе породъ камня.	№№ образцовъ.	Характеръ карьера (скалистый или пластовый).	Число пластовъ.
XXII	Пятиизбянско-Кумовскій . .	Въ горѣ праваго берега р. Дона между балками Пятиизбянская и Водяная:				
		а)	Иловато-песчаникъ.	28	Пластовый	1
		б)	„	29	„	1
XXIII	Кумовско - Калачевскій	Въ горѣ праваго берега р. Дона отъ балки Орѣхова на 6 вер. внизъ по рѣкѣ:				
		а)	„	28	„	1
		б)	„	29	„	1

И. Д. Начальника Отдѣленія,

За Столоначальника,

Приблизительная глубина залеганія пластовъ отъ поверхности въ саж.	Длина карьеровъ въ саженяхъ.	Ширина карьеровъ въ саженяхъ.	Возможная площадь разработки карьеровъ въ кв. саж.	Толщина пластовъ въ саженяхъ.	Приблизительное количество камня въ карьерахъ въ куб. саж.	Съемъ земли на 1 куб. саж. камня въ куб. саж.	Способъ разработки карьеровъ (взрывной, ручной и смѣшанный).	Стоимость выработки 1 куб. саж. камня. Р.	Стоимость выработки 1 куб. саж. камня. К.	Мѣсто, удобное для погрузки камня въ судно (отъ хутора внизъ, вверхъ, верстъ).	Разстояніе подвозки въ верстахъ.	Стоимость подвозки 1 куб. саж. камня. Р.	Стоимость подвозки 1 куб. саж. камня. К.	Арендная плата. Рубли.	Арендная плата. К.	ПРИМѢЧАНІЕ.
																1) 10,00 саж., считая отъ общей поверхности горъ.
10,00 [1])	1750	10	17500	0,33	≈ 5800	2,00	Ручной.	7		Правый берегъ р. Дона у хутора Кумовскаго.	2	3	50	—	—	
20,00	1750	2	3500	0,50	1750	2,00	„				2	3	50	—	—	
10,00	2000	1	2000	0,33	≈ 650	4,00	„	7	50	Правый берегъ р. Дона въ 2-хъ мѣстахъ у Калачевскихъ полузапрудъ и у Калачевскаго переката.	2	3	50	Приговоромъ станичнаго Пр-нія арендная плата опредѣлена въ 3 р.	—	
у подошвы горы.	1000	2	2000	0,50	1000	4,00	„	7	50		2	3	50		—	

Инженеръ N

инж. N

II партія
(отъ инж. Легуна).

СВѢДѢНІЯ

об̀ъ изслѣдованіи карьеровъ камня въ 1912 г. на участкѣ рѣки Дона отъ Кіево-Воронежскаго желѣзнодорожнаго моста до х. Калача Области Войска Донского.

№№ по порядку.	Кому принадлежатъ карьеры.	Наименованіе карьеровъ камня.	Версты отъ Калача по фарватеру мѣстъ погрузки камня, доставленнаго отъ карьеровъ.
1	Владѣнія села Дѣвицы той же вол. Воронежской губ. и уѣзда	„Большой Логъ“ . .	865
2	Тоже	„Гремячій Логъ“ . . .	865
3	Тоже	„Логъ Еманча“	865
4	Владѣнія с. Петина Дѣвиченской вол. Воронежской губ. и уѣзда	„Петинскія горы“ (правый берегъ р. Дона) .	862
5	Владѣнія с. Костенокъ той же вол. Воронежской губ. и уѣзда	Аганкино урочище . .	835
6	Владѣнія с. Борщова той же вол. Коротоякскаго уѣзда Воронежской губ. . . .	„Водяной Логъ“	826
7	Тоже	Вблизи „Колоскова Лога“.	826
8	Владѣнія помѣщика Тевяшова Колыбельской вол. Воронежской губ. Острогожскаго уѣзда	1) „Хрящъ“	—
		2) „Глубокій Яръ“ . . .	690
9	Владѣнія с. Бѣлогорья той же вол. Воронежской губ. Острогожскаго уѣзда . .	„Круглый Лѣсъ“ . . .	623
10	Тоже	„Звозъ“	622
11	Владѣнія с. Басовки Бѣлогорской вол. Воронежской губ. Острогожскаго уѣзда . . .	„Басовскій Камень“ . .	616

Разстояніе подвозки камня на лош. отъ карьера до мѣста погр. на суд. на р. Дону.	Глубина залеганія пластовъ отъ поверхности земли.	Мощность пластовъ.	Приблизительное количество камня въ карьерахъ.	Названіе породы камней.	№№ образцовъ камней.	Арендная плата за право выломки 1 куб. саж. камня въ карьерахъ.	Стоимость выломки 1 куб. саж. камня въ карьерахъ и доставка его къ мѣсту погрузки на суда.	Общая стоимость 1 куб. саж. камня у мѣста погрузки на суда.	ПРИМѢЧАНІЯ.
5 вер.	отъ 2 до 4 арш.	отъ 2 до 2 1/2 арш.	болѣе 200.000 куб. саж.	Песчаникъ.	1 *)	Цѣны не установлены.	5 к. за пуд.	—	[1]) Каждой породы камня имѣется 3 образца, а всего имѣется образцовъ 46 × 3 = 138 образцовъ.
10 „	отъ 2 до 3 арш.	отъ 2 до 3 арш.	болѣе 150.000 куб. саж.	Тоже.	2 *)		7 к. „ „	—	
8 „	отъ 3 до 4 арш.	отъ 1 до 2 арш.	болѣе 200.000 куб. саж.	Тоже.	3 *)		6 к. „ „	—	[2]) Главнымъ матеріаломъ для постройки выправительныхъ сооруженій на верхней половинѣ Дона является мѣловой камень; крѣпкій же камень главнымъ образомъ пойдетъ на устройство гребней, а на тѣло сооруженій будетъ употребляться только въ районѣ Перекопской-Сиротинской станицы. Карьеры мѣлового камня имѣются почти повсемѣстно на остальной части участка. Средняя стоимость 1 куб. саж. мѣлового камня у карьеровъ съ арендной платой около 4 руб. 50 коп., причемъ арендная плата колеблется отъ 1 до 2 руб. Въ виду однообразія камня мѣловой породы образцы его предстаавляются только изъ карьеровъ: с. Бѣлогорья карьеръ „Звозъ“ за № 10 и хут. Мѣловскаго Клѣцкой станицы Области Войска Донского образецъ за № 33.
100 саж.	отъ 1 до 9 арш.	отдѣльными кусками.	около 500 куб. саж.	Известнякъ.	4	карьеры не и цѣны не	разработаны, установлены.	—	
7 вер.	отъ 3 до 6 арш.	отъ 1/2 до 1 1/2 арш.	около 2.000 куб. саж.	Песчаникъ.	5	Т о	ж е.	—	
6 „	тоже.	отъ 2 до 5 арш.	около 15.000 куб. саж.	Известнякъ.	6 *)	Т о	ж е.	—	
3 „	отъ 2 до 3 1/2 арш.	отъ 1 1/2 до 5 арш.	около 10.000 куб. саж.	Тоже.	7	Т о	ж е.	—	
300 саж. 6 вер.	отъ 2 до 3 арш.	камень залегаетъ отдѣльными пластами.	около 100 куб. с.	Песчаникъ.	8 *)	[1]) 3 р. 50 к. [2]) 3 „ 50 „	[1]) 9 руб. [2]) 25 „	[1]) 12 р. 50 к. [2]) 28 „ 50 „	*) Обозначаетъ, что этотъ образецъ подвергался испытанію.
6 „	отъ 1/2 до 1 арш.	тоже.	около 300 куб. саж.	Тоже.	9	7 руб.	45 „	52 руб.	
20 саж.	отъ 1/4 до 1/2 арш.	отъ 15 до 20 саж.	въ неопредѣлен. кол. въ мѣл. горахъ.	Мѣлъ.	10	2 „	2 р. 75 к.	4 р. 75 к.	
2 вер.	снаружи.	—	около 50 куб. саж.	Гранитъ.	11	10 „	45 руб.	55 руб.	

№№ по порядку.	Кому принадлежатъ карьеры.	Наименованіе карьеровъ камня.	Версты отъ Калача по фарватеру мѣстъ погрузки на суда камня, доставленнаго отъ карьеровъ.
12	Владѣнія помѣщика Лисаневича с. Саприно Семейской вол. Острогожскаго уѣзда Воронежской губ.	„Каменная балка“ . .	599
13	Владѣнія с. Буйловки Бѣлогорской вол. Воронежской губ. Острогожскаго уѣзда .	„Буйловской Камень“ .	607
14	Владѣнія с. Журавки той же вол. Павловскаго уѣзда Воронежской губ.	„Кирильскій и Журавскій Клинъ“	525
15	Владѣнія хут. Цапкова Ново-Калитвянской вол. Воронежской губ. Острогожскаго уѣзда	„Урочище Граково и Бурты“	567
16	Владѣнія с. Осетровки Ново-Мамоновской вол. Павловскаго уѣзда Воронежской губ.	„Осетровскія горы“ . .	516
17	Владѣнія х.х. Свинюха и Ользова Залимановской вол. Богучарскаго уѣзда Воронежской губ.	„Горы“	506
18	Владѣнія с. Терешекъ Дьяченковской вол. Богучарскаго уѣзда Воронежской губ, . .	„Водяной Яръ“	485

Разстояніе подвозки камня на лош. отъ карьера до мѣста погр. на суд. на р. Дону.	Глубина залеганія пластовъ отъ поверхности земли.	Мощность пластовъ.	Приблизительное количество камня въ карьерахъ.	Названіе породы камней.	№№ образцовъ камней.	Арендная плата за право выломки 1 куб. саж. камня въ карьерахъ.	Стоимость выломки 1 куб. саж. камня въ карьерахъ и доставка его къ мѣсту погрузки на суда.	Общая стоимость 1 куб. саж. камня у мѣста погрузки на суда.	ПРИМѢЧАНІЕ.
8 вер.	отъ 1 до $1^1/_2$ саж.	отъ $^1/_2$ до 1 саж.	около 700 куб. саж.	Песчаникъ.	12	—	—	—	
20 саж.	снаружи	—	около 10000 куб. саж.	Гранитъ.	13 *)	аренда, ломка 20 руб. за	и подвозка 1 куб. саж.	—	
25 вер.	отъ 2 до 3 саж.	отъ $^1/_2$ до 1 саж.	около 100000 куб. саж.	Песчаникъ.	14	40—50 руб.	60 руб.	100—110 руб.	
7 „	отъ $^1/_2$ арш. до 3 саж.	отъ $^1/_2$ до $2^1/_2$ арш.	около 10000 куб. саж.	Тоже.	15	60 руб.	50 „	110 руб.	
5 „	отъ $^1/_2$ до 2 арш.	отъ 1 до $1^1/_2$ арш.	около 100000 куб. саж.	Тоже.	16 *)	1 „	21 „	22 „	
6 „	отъ $^1/_2$ до 2 арш.	отъ 1 до $1^1/_2$ арш.	около 10000 куб. саж.	Тоже.	17 *)	1 р. 25 к.	18 „	19 р. 25 к.	
7 „	отъ 1 до 3 саж.	отъ $^1/_4$ до 2 арш.	около 500 куб. саж.	Тоже.	18	3 руб.	16 „	19 руб.	

№№ по порядку.	Кому принадлежатъ карьеры.	Наименованіе карьеровъ камня.	Версты отъ Калача по фарватеру мѣстъ погрузки на суда камня, доставленнаго отъ карьеровъ.
19	Владѣнія с. Красногоровки Дьяченковской вол. Богучарскаго уѣзда Воронежской губ. . .	1) Лѣсковая балка . .	463
		2) Семибратская могила.	
		3) Плоская могила. .	
		4) Свѣтиковъ Логъ . .	454
20	Владѣнія с. Абросимовки Монастырщинской вол. Богучарскаго уѣзда Воронежской губ.	1) Каменная гора . . .	452
		2) Рубеженская балка .	444
21	Владѣнія ст. Казанской Донецкаго Округа Области Войска Донского	1) Суровскія горы . . .	425
		2) Озерскія горы . . .	—
		3) „Гармиловскія горы“.	422
22	Владѣнія хут. Стоговскаго Казанской ст. Донецкаго Округа Области Войска Донского	Стоговскія горы . . .	413
23	Владѣнія хут. Коноваловскаго Мигулинской ст. Донецкаго Округа Области Войска Донского	Коноваловскія горы . .	405
24	Владѣнія хут. Затонскаго Мигулинской ст. Донецкаго Округа Области Войска Донского	Затонскія горы	362
25	Владѣнія хуторовъ Басковскаго и Водянскаго Вешенской стан. Донецкаго Округа Области Войска Донского	„Басковскія и Водянскія горы	340 — 357

Разстояніе подвозки камня на лош. отъ карьера до мѣста погр. на суд. на р. Дону.	Глубина залеганія пластовъ отъ поверхности земли.	Мощность пластовъ.	Приблизительное количество камня въ карьерахъ.	Названіе породы камней.	№№ образцовъ камней.	Арендная плата за право выломки 1 куб. саж. камня въ карьерахъ.	Стоимость выломки 1 куб. саж. камня въ карьерахъ и доставка его къ мѣсту погрузки на суда.	Общая стоимость 1 куб. саж. камня у мѣста погрузки на суда.	П Р И М Ѣ Ч А Н І Е.
8 вер.	отъ 1/2 до 1 1/2 арш.	отъ 1/2 до 3 арш.	около 3.000 куб. саж.	Песчаникъ.	19	1 руб.	17 руб.	18 руб.	
9 „	отъ 1/2 арш. до 1 с.	отъ 1 до 5 арш.							
6 „	отъ 1/2 до 1 1/2 арш.	отъ 1 до 1 1/2 арш.							
11 „	отъ 1/2 до 2 арш.	отъ 1/2 до 3 арш.							
1) 6 „ 2) 5 „	отъ 1 до 3 арш.	отъ 1/2 до 10 арш.	около 2.000 куб. саж.	„	20 *)	1 р. 25 к.	1) 18 „ 2) 20 „	1) 19 р. 25 к. 2) 21 „ 25 „	
3 „	отъ 1 до 2 арш.	отъ 1/4 до 2 арш.	около 50.000 куб. саж.	„	21 *)	5 руб.	12 „	17 руб.	
4 „	отъ 1/2 до 1 1/2 арш.	отъ 1/4 до 2 арш.		„	22 *)	5 „	12 „	17 „	
15 „	отъ 1/2 арш. до 10 с.	отъ 1/4 до 1 арш.	около 1.500 куб. саж.	„	23	6 „	20 „	26 „	
3 „	отъ 1/2 до 1 1/2 арш.	отъ 1/4 до 1 1/2 арш.	около 2.000 куб. саж.	„	24 *)	6 „	13 „	19 „	
5 „ 7 „	отъ 1 арш. до 2 1/2 с.	отъ 1/2 до 2 арш.	около 3.000 куб. саж.	„	25 *)	3 „	12 р. 90 к. 14 „ 90 „	15 р. 90 к. 17 „ 90 „	

№№ по порядку.	Кому принадлежатъ карьеры.	Наименованіе карьеровъ камня.	Версты отъ Калача по фарватеру мѣстъ погрузки на суда камня, доставленнаго отъ карьеровъ.
26	Владѣнія хуторовъ Рубеженскаго, Н. Кривскаго и Плѣшаковскаго Еланской ст. Донецкаго Округа Обл. Войска Донского.	Рубеженскія, Кривскія Плѣшаковскія горы . .	326 — 315
27	Владѣнія х. Рыбнаго У.-Хоперской ст. Усть-Медвѣдицкаго Округа Обл. Войска Донского	„Рыбинскія горы“. . . .	287
28	Владѣнія Усть-Медвѣдицкой ст. того же Округа Обл. Войска Донского	У.-Медвѣдицкія горы .	262
29	Владѣнія Усть-Медвѣдицкой ст. того же Округа Обл. Войска Донского	У.-Медвѣдицкія горы .	262
30	Владѣнія ст. Распопинской У.-Медвѣдицкаго Округа Обл. Войска Донского . .	„Распопинскія горы“ .	227
31	Владѣнія ст. Клѣцкой У.-Медвѣдицкаго Округа Обл. Войска Донского	Кабельный байракъ . .	216
32	Тоже	Байракъ Поднижній . .	216
33	Тоже х. Мѣловскаго Клѣцкой ст.	Мѣловыя горы	202
34	Владѣнія Перекопской ст. Усть-Медвѣдицкаго Округа Обл. Войска Донского . .	„Перекопскія горы“ . .	180
35	Владѣнія ст. Пременской У.-Медвѣдицкаго Округа Обл. Войска Донского	Каменная гора	165

Разстояніе подвозки камня на лош. отъ карьера до мѣста погр. на суд. на р. Дону.	Глубина залеганія пластовъ отъ поверхности земли.	Мощность пластовъ.	Приблизительное количество камня въ карьерахъ.	Названіе породы камней.	№№ образцовъ камней.	Арендная плата за право выломки 1 куб. саж. камня въ карьерахъ.	Стоимость выломки 1 куб. саж. камня въ карьерахъ и доставка его къ мѣсту погрузки на суда.	Общая стоимость 1 куб. саж. камня у мѣста погрузки на суда.	ПРИМѢЧАНІЕ.
4 вер.	отъ 1/2 до 1 арш.	отъ 1/4 до 1/2 арш.	около 5.000 куб. саж.	Песчаникъ.	26 *)	2 руб.	13 р. 50 к.	15 р. 50 к.	
5 „	отъ 1 арш. до 1 1/2 саж.	отъ 1/2 до 2 арш.					15 руб.	17 руб.	
3 „	отъ 1 арш. до 2 саж.	отъ 3/4 до 1 1/2 арш.					12 „	14 „	
4 „	отъ 1/2 до 3 арш.	отъ 1/4 до 3/4 арш.	около 300 куб. саж.	Известнякъ.	27 *)	5 „	11 р. 50 к.	16 р. 50 к.	
2 „	отъ 1/2 до 3 арш.	Залегаетъ отдѣльными камнями.	около 10.000 куб. саж.	Тоже.	28 *)	Цѣны не установлено.	8 „ 50 „	—	
2 „	отъ 1 до 2 1/4 арш.	отъ 1/2 до 2 1/4 арш.	около 10.000 куб. саж.	Известнякъ глазунъ.	29 *)	Цѣны не установлено.	8 „ 50 „	—	
2 „	отъ 1 арш. до 1 саж.	отъ 3/4 до 1 арш.	около 800 куб. саж.	Песчаникъ.	30	5 руб.	8 руб.	13 руб.	
6 „	отъ 1 1/4 до 2 арш.	отъ 1/4 до 1 1/2 саж.	около 3.000 куб. саж.	Известнякъ.	31 *)	3 „	11 р. 50 к.	14 р. 50 к.	
5 „	отъ 1 1/4 до 2 арш.	отъ 1/4 до 1 1/2 арш.	около 2.500 куб. саж.	Песчаникъ.	32	3 „	11 „ 50 „	14 „ 50 „	
1 „	Наружи.	отъ 20 до 25 саж.	неопред. колич. въ мѣл. гор.	Мѣлъ.	33	2 „	5 руб.	7 руб.	
2 „	отъ 1/2 до 1 1/2 арш.	отъ 1 арш. до 10 саж.	болѣе 50.000 куб. саж.	Известнякъ.	34 *)	Цѣны не установлено.	11 руб.	—	
отъ 100 саж. до 3 вер.	наружи.	отъ 1/2 до 3 арш. съ небольшими прослойками общ. высот. до 12 саж.	болѣе 1.000.000 куб. саж.	Тоже.	35, 36, 37, 38 *)	отъ 2 до 5 руб.	отъ 9 до 14 руб.	отъ 11 до 19 руб.	

№№ по порядку.	Кому принадлежатъ карьеры.	Наименованіе карьеровъ камня.	Версты отъ Калача по фарватеру мѣстъ погрузки на суда камня, доставленнаго отъ карьеровъ.
36	Владѣнія Ново-Григорьевской станицы 2 Донского Округа Обл. Войска Донского . .	Голая балка	142
37	Тоже	Сухорукова балка . . .	150
38	Владѣнія ст. Сиротинской 2-го Донского Округа Обл. Войска Донского	Зателѣжинскій маякъ	121
39	Тоже хут. Каранчевъ	Глубокая балка	110
40	Владѣнія ст. Иловлинской 2-го Донского Округа Обл. Войска Донского	Авиловскій маякъ . . .	95
41	Владѣнія 3 Островянской ст. 2-го Донского Округа Обл. Войска Донского	Вѣнчикъ	70
42	Владѣнія ст. Голубинской 2-го Донского Округа Обл. Войска Донского х. Набатова	„Маякъ.“	42
43	Тоже х. х. Рубежный и Липо-Лебедевскій . .	Рубежный и Липо-Лебедевскій	21

Подлинная за надле

Вѣрно: Пом. Дѣлопр.

Разстояніе подвозки камня на лош. отъ карьера до мѣста погр. на суд. на р. Дону.	Глубина залеганія пластовъ отъ поверхности земли.	Мощность пластовъ.	Приблизительное количество камня въ карьерахъ.	Названіе породы камней.	№№ образцовъ камней.	Арендная плата за право выломки 1 куб. саж. камня въ карьерахъ.	Стоимость выломки 1 куб. саж. камня въ карьерахъ и доставка его къ мѣсту погрузки на суда.	Общая стоимость 1 куб. саж. камня у мѣста погрузки на суда.	ПРИМѢЧАНІЕ.
4 вер.	отъ 1/2 до 3 арш.	отъ 1 до 5 саж.	около 20.000 куб. саж.	Известнякъ.	39 *)	1 руб.	15 руб.	16 руб.	
4 „	отъ 1 1/2 до 3 1/2 арш.	отъ 1 до 4 саж.	около 15.000 куб. саж.	„	40 *)	1 „	15 „	16 „	
2 „	отъ 2 до 3 арш.	отъ 1 1/2 до 2 арш.	около 1.000.000 куб. саж.	Песчаникъ.	41 *)	1 р. 50 к.	11 р. 50 к.	13 „	
3 „	отъ 1/2 до 1 арш.	отъ 1/2 до 2 1/2 арш.	около 500.000 куб. саж.	Тоже.	42 *)	1 „ 50 „	12 руб.	13 р. 50 к.	
—	отъ 1 до 3 арш.	отъ 1/2 до 1 1/2 арш.	около 30,000 куб. саж.	Известнякъ.	43 *)	—	—	—	
3 „	отъ 2 1/2 арш. до 1 1/2 саж.	отъ 1/4 до 1 арш.	около 3.000 куб. саж.	Тоже.	44 *)	2 руб.	11 „	13 руб.	
4 „	отъ 2 арш. до 1 саж.	отъ 1 до 2 1/2 саж.	около 5.000 куб. саж.	Песчаникъ.	45	3 „	12 „	15 „	
100 саж.	отъ 1 1/2 арш. до 1 1/2 саж.	отъ 1/2 до 2 1/2 арш.	около 6.000 куб. саж.	Известнякъ.	46 *)	3 „	8 „	11 „	

жащими подписями.

С. Стефановскій.

МЕХАНИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРІЯ

ИМПЕРАТОРСКАГО Московскаго Инженернаго Училища Вѣдомства Путей Сообщенія.

Результаты испытаній на раздробленіе, произведенныхъ надъ образцами камня, доставленными Правленіемъ Московскаго Округа путей сообщенія при отнош. отъ 20 апрѣля 1912 г. за № 2830.

I партія VI техническаго участк

Время испытанія.	№№ Текущій лабораторный.	№№ По порядку.	Родъ образца.	вдоль слоевъ. ∥ поперекъ слоевъ. ⊥	Размѣры образца. Поперечныя измѣренія.		Площадь.	Высота.	Объемъ образца.	Разрушающій грузъ.	Временное сопротивленіе.
					см.	см.	кв. см.	см.	кб. см.	клгр.	клгр/см².
					a	*b*	*ω*	*h*	*V*	*P*	*R*
			№№ по вѣдомости (въ доставкѣ).								
Май 1912 года.	1723	1	1 песчаникъ . .	—	10,00	9,80	98,0	9,65	945	74800	763
	1724	2	2 „ . .	—	10,15	10,25	104,0	10,10	1050	16500	1586
	1725	3	4 „ . .		10,05	10,03	100,6	9,94	1000	87800	844
	1726	4	5 „ . .	—	10,30	10,05	103,5	9,97	1032	51200	494
	1727	5	7 „ . .	—	9,95	9,90	98,5	9,84	969	90000	913
	1728	6	8 „ . .	—	10,14	10,15	102,9	10,09	1038	112300	1091
	1729	7	11 „ . .	—	8,30	7,60	63,0	7,15	451	21000	332
	1730	8	13 „ . .	—	55,21	5,40	28,1	5,52	155	27600	981
	1731	9	14 „ . .	—	5,35	5,80	31,0	5,81	180	51000	1645
	1732	10	16 „ . .	—	10,12	10,13	102,5	9,46	969	16600	161
	1733	11	17 „ . .	—	9,86	9,98	98,4	10,00	984	39200	398
	1734	12	18 „ . .	—	10,00	10,02	100,2	10,00	1002	93000	928.
	1735	13	21 „ . .	—	10,64	10,10	97,3	9,75	948	15800	162.
	1736	14	24 „ . .	—	9,86	9,90	97,6	10,00	976	29400	301,
	1737	15	27 „ . .	—	9,83	9,90	97,3	9,97	970	28800	296,

Номера образцовъ соотвѣтствуютъ номерамъ, указаннымъ въ представляемыхъ вѣдомостяхъ со свѣдѣніями о карьерахъ.

Образцы за №№ 1726, 1729, 1730 и 17 же испытаны въ насыщенномъ состояніи и (см. примѣчаніе) производило

6 о л ѣ е.

Подписалъ: За Завѣдывающаг

Скрѣпили: И. д. Начальник

За Столоначальник

Вѣрно: Пом. Дѣл

Испытаніе на раздробленіе.

Среднее временное сопротивленіе.		Вѣсъ сухого образца.	Вѣсъ одного куб. сантим. сухого образца.	Вѣсъ насыщеннаго образца.	Насыщеніе.		Число дней пребыванія въ водѣ до:		ПРИМѢЧАНІЯ.
килогр. на кв. см.	пуд. на кв. дм.	грамм.	грамм.	грамм.	На вѣсъ %	На объемъ %	насыщенія.	испытанія.	
R		*G*	*g*	G_1	*Sg*	*Sv*	*n*	*n'*	
Испытаны на раздробленіе послѣ замораживанія, остальные замораживанію не подвергались. Испытаніе на замораживаніе сдѣлъ дубликатами образцовъ.									
—	—	2183	2,310	2232	2,24	5,17		—	Двадцатипятикратное замораживаніе посредствомъ холодильной машины до — 15° С. въ насыщенномъ водою состояніи выдерживаютъ за исключеніемъ №№ 16-го и 27-го.
—	—	2789	2,656	2796	0,25	0,66		—	
—	—	2486	2,345	2520	1,36	3,18		—	
—	—	2278	2,207	3382	4,56	10,06		—	
—	—	2423	2,500	2458	1,44	3,60		—	
—	—	2568	2,473	2583	0,58	1,43		—	
—	—	891	1,975	972	9,09	17,95		—	
—	—	368	2,374	384	4,34	10,30		—	
—	—	443	2,460	444	0,22	0,54		—	
—	—	1798	1,855	2007	11,62	21,55		—	
—	—	1864	1,894	2057	10,35	19,60		—	
—	—	2002	1,998	2150	7,39	14,76		—	
—	—	1595	1,682	1866	16,99	28,57		—	
—	—	2042	2,194	2134	4,50	9,87		—	
—	—	1866	1,923	2026	8,57	16,48		—	

Семь дней

Лабораторіей (подпись)

Искусственнаго Отдѣленія (подпись)

Инж. *В. Рождественскій.*

С. Стефановскій.

ПОЯСНЕНІЯ.

1. Для перевода килограммовъ на квадратные сантим. въ пуды на квадр. дюймъ нужно число килограммовъ умножить на 0,394.

2. Временное сопротивленіе раздробленію $\mathcal{R} = \frac{P}{\omega}$ скалыванію $T = \frac{P}{\omega}$

3. Вѣсъ одного кубич. сантиметра матеріала (специфическій вѣсъ) $g = \frac{G}{V}$ граммовъ, причемъ G — вѣсъ образца въ граммахъ, V — объемъ его въ сантиметрахъ. Для перехода къ вѣсу куб. фута въ пудахъ нужно умножить g на 1,73.

4. Вѣсовое насыщеніе кирпича водою $Sg = \frac{G_1 - G}{G} \times 100$, гдѣ G вѣсъ сухого образца, а G_1 вѣсъ образца, насыщеннаго въ теченіе n дней. Объемное насыщеніе камня $Sv = S \times g$, гдѣ S — вѣсовое насыщеніе въ %, а g вѣсъ одного кубич. сантим. образца въ граммахъ.

5. Площадь давленія (или скалыванія) $\omega = ab$ — для плоскаго сѣченія и $\omega = \frac{11}{14} a^2$ — для круглаго сѣченія.

6. Нормальная форма образца на раздробленіе кубическая: для естественныхъ камней 7×7×7 см. при породахъ камня средней и слабой крѣпости и 5 × 5 × 5 см. при крѣпкихъ породахъ камня.

МЕХАНИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРІЯ

ИМПЕРАТОРСКАГО Московскаго Инженернаго Училища Вѣдомства Путей Сообщенія.

Результаты испытаній на раздробленіе, произведенныхъ надъ образцами камня, доставленными Правленіемъ Московскаго Округа путей сообщенія при отнош. отъ 20 апрѣля 1912 г. за № 2830.

Вх. № 550.

Исх. № 728, 19 $\frac{19}{VI}$ 12 г.

II партія IV технической участок

Время испытанія.	№№ Текущій лабораторный.	№№ По порядку.	Родъ образца.	∥ вдоль слоевъ. ⊥ поперекъ слоевъ.	Размѣры образца. Поперечныя измѣренія.		Площадь.	Высота.	Объемъ образца.	Разрушающій грузъ.	Временное сопротивленіе.
					см.	см.	кв. см.	см.	куб. см.	клгр.	клгр/см²
					a	*b*	*ω*	*h*	*V*	*P*	*R*
			№№ по вѣдомости (въ доставкѣ).		Всѣ образцы испытаны въ насыщенномъ состо раживаніе (см. примѣчані						
Май 1912 годъ.	1738	16	1 песчаникъ . .	—	10,00	10,50	105,0	10,11	1061	120000 бо	1142 лѣе
	1739	17	2 „ . .	—	10,20	10,31	105,1	10,53	1106	165000	1571
	1740	18	3 „ . .	—	9,90	10,00	99,0	9,85	975	107000	1080
	1741	19	6 известнякъ . .	—	9,80	9,80	96,0	9,26	889	18800	195
	1742	20	8 песчаникъ . .	—	9,72	10,30	100,1	9,89	990	65000	649
	1743	21	13 гранитъ . . .	—	9,77	10,00	97,7	10,10	986	118000	1207
	1744	22	16 песчаникъ . .	—	9,92	9,95	98,7	9,93	980	61000	618
	1745	23	17 „ .	—	10,40	10,25	106,6	9,94	1059	85200	799
	1746	24	20 „ .	—	10,12	10,00	101,2	9,85	996	20600	203
	1747	25	21 „ . .	—	10,36	10,05	104,1	9,94	1034	98500	946
	1748	26	22 „ . .	—	10,25	10,15	104,0	9,76	1015	31800	305
	1749	27	24 „ . .	—	9,86	10,27	101,2	9,03	913	23600	233
	1750	28	25 „ . .	—	9,45	9,98	94,3	9,38	884	9500	100
	1751	29	26 „ . .	—	10,24	10,30	105,4	9,70	1022	81600	774
	1752	30	27 известнякъ . .	—	10,50	10,20	107,1	9,95	1065	64800	605

Номера образцовъ соотвѣтствуютъ номерамъ, указаннымъ въ представляемыхъ вѣдомостяхъ со свѣдѣніями о карьерахъ.

Подписалъ: За Завѣдывающаго

Скрѣпили: И. д. Начальника

За Столоначальника

Вѣрно: Пом. Дѣл.

Испытаніе на раздробленіе.

Среднее временное сопротивленіе.		Вѣс. сухого образца.	Вѣсъ одного куб. сантим. сухого образца.	Вѣсъ насыщеннаго образца.	Насыщеніе.		Число дней пребыванія въ водѣ до:		ПРИМѢЧАНІЯ.
клгр. на кв. см.	пуд. на кв. дм.	грамм.	грамм.	грамм.	На вѣсъ %	Наобъемъ %	насыщенія.	испытанія.	
R		G	g	G_1	Sg	Sv	n	n'	
и и замораживанію не подвергались. Испытаніе на замо- роизводилось надъ дубликатами образцовъ.									
—	—	2364	2,227	2454	3,80	8,46		—	
—	—	2866	2,591	2885	0,66	1,71		—	
—	—	2449	2,614	2475	1,06	2,77		—	
—	—	1578	1,774	1795	13,75	24,39		—	Двадцатипятикратное замораживаніе посредствомъ холодильной машины до — 15° С. въ насыщенномъ состояніи выдерживаютъ, за исключеніемъ №№ 6-го, 20-го и 25-го. У образца № 24 замѣтно начало разрушенія.
—	—	2501	2,526	2520	0,75	1,89		—	
—	—	2655	2,692	2661	0,22	0,59		—	
—	—	2081	2,113	2167	4,13	8,72		—	
—	—	2237	2,112	2319	3,66	7,72		—	
—	—	1915	1,922	2088	9,03	17,35		—	
—	—	2120	2,050	2218	4,62	9,47		—	
—	—	1921	1,892	2091	8,84	16,72		—	
—	—	1848	2,023	2087	12,93	26,15		—	
—	—	1778	2,011	1925	8,26	16,61		—	
—	—	2045	2,000	2125	3,91	7,82		—	
—	—	2203	2,068	2312	4,94	10,21		—	

Семь дней

Лабораторіей (подпись)

Искусственнаго Отдѣленія (подпись)

инж. *В. Рождественскій.*

С. Стефановскій.

ПОЯСНЕНІЯ.

1. Для перевода килограммовъ на квадратные сантим. въ пуды на квадр. дюймъ нужно число килограммовъ умножить на 0,394.

2. Временное сопротивленіе раздробленію $R = \frac{P}{\omega}$ скалыванію $T = \frac{P}{\omega}$.

3. Вѣсъ одного кубич. сантиметра матеріала (специфическій вѣсъ) $g = \frac{G}{V}$ граммовъ, причемъ G — вѣсъ образца въ граммахъ, V—объемъ его въ сантиметрахъ. Для перехода къ вѣсу куб. фута въ пудахъ нужно умножить g на 1,73.

4. Вѣсовое насыщеніе кирпича водою $Sg = \frac{G_1 - G}{C} \times 100$, гдѣ G вѣсъ сухого образца, а G_1 вѣсъ образца, насыщеннаго въ теченіе n дней. Объемное насыщеніе камня $Sv = S \times g$, гдѣ S—вѣсовое насыщеніе въ %, а g вѣсъ одного кубич. сантим. образца въ граммахъ.

5. Площадь давленія (или скалыванія) $\omega = ab$ — для плоскаго сѣченія и $\omega = \frac{11}{14} a^2$ — для круглаго сѣченія.

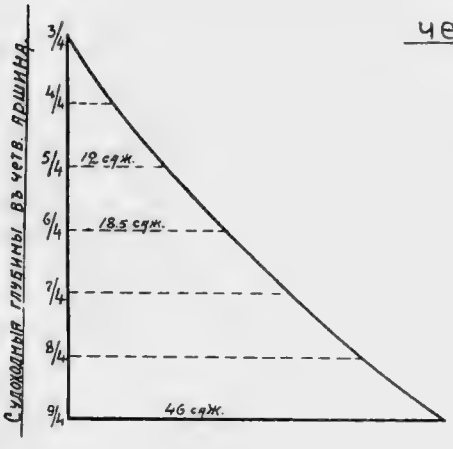
6. Нормальная форма образца на раздробленіе кубическая: для естественныхъ камней $7 \times 7 \times 7$ см. при породахъ камня средней и слабой крѣпости и $5 \times 5 \times 5$ см. при крѣпкихъ породахъ камня.

Къздинскъ Инженера Зялоги.

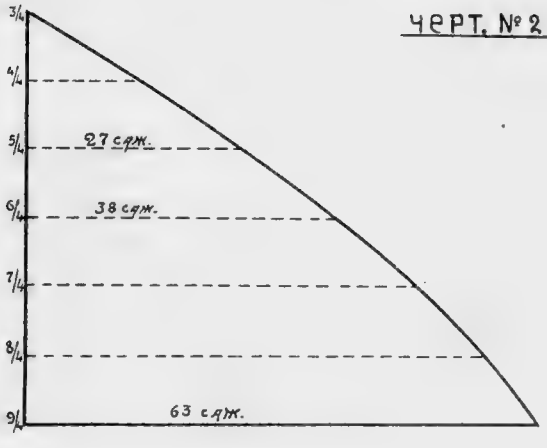
Соображенія

объ улучшеніи судоходныхъ условій р. Дона посредствомъ землечерпанія

черт. №1



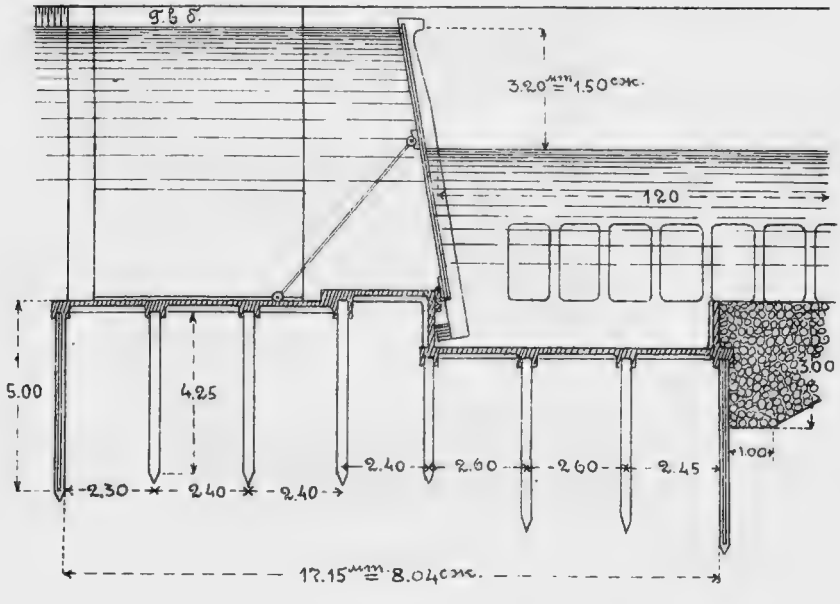
черт. №2



Къ журналу Техник. Совѣщания
отъ 6 Ноября 1910г №206.

Желѣзобетонный шлюзъ для подпора 1.50 с. = 3.20 mt.

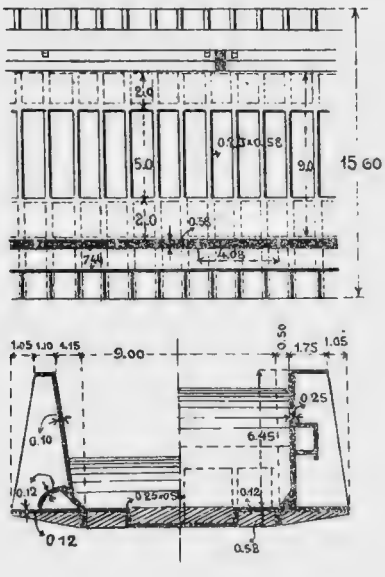
Продольный разрѣзъ верхней головы.

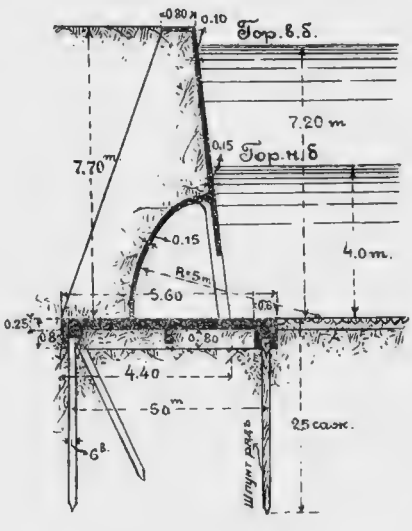


Къ журналу Техник. Совѣщаній
отъ 5/6 Ноября 1910 г. №206

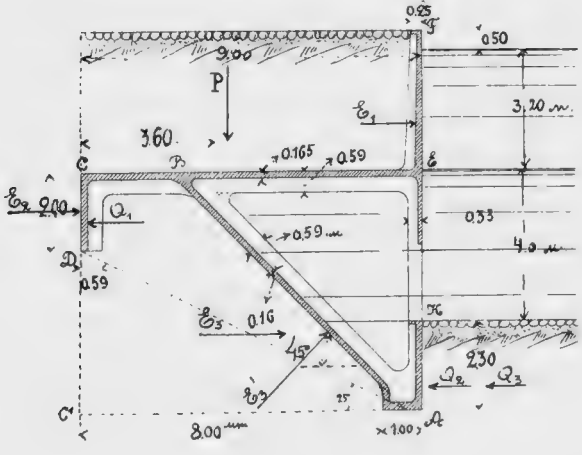
Шлюзъ на р. "HARMAS-KOROS" въ Венгріи.

Типъ желѣзо-бетонной стѣнки для шлюза съ подпоромъ 1.50 с.



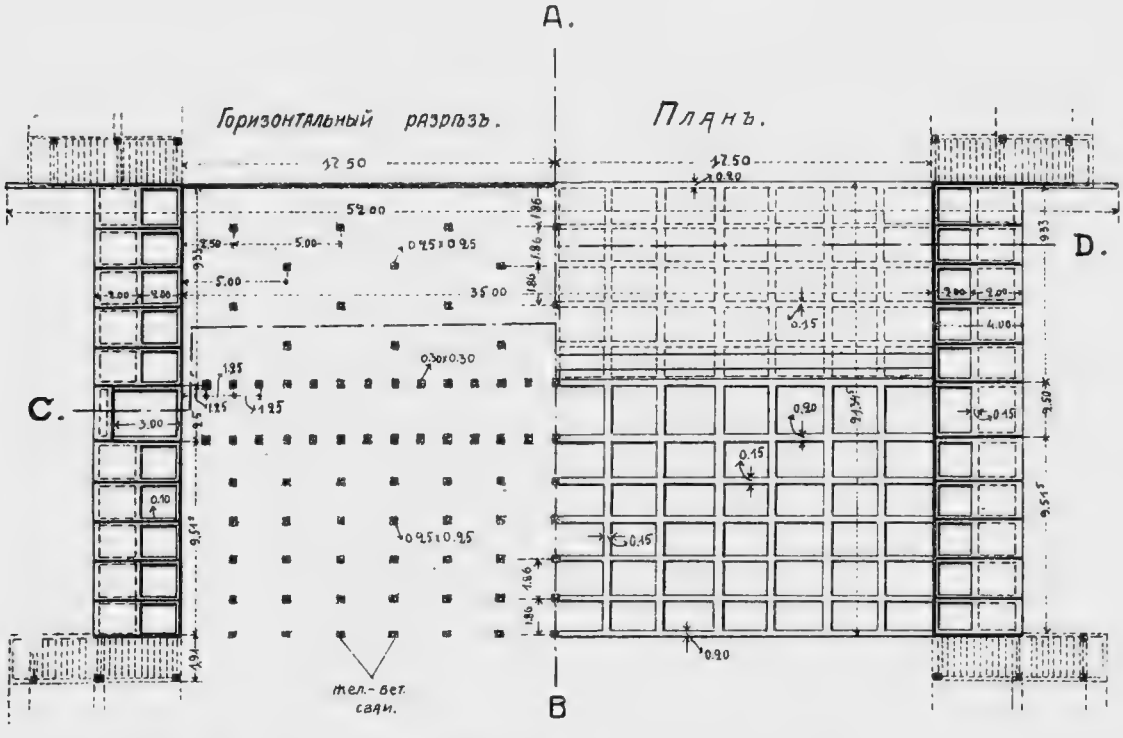


Къ стран. 233-237.

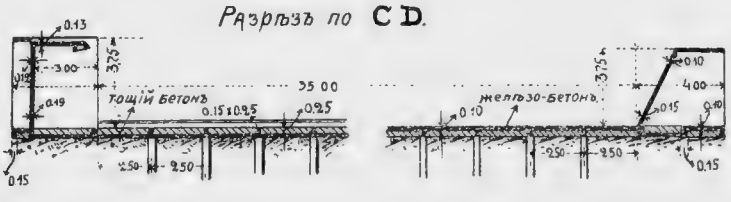


Къ журналу Технич. Совѣщанія
отъ 5 Ноября 1910 г. № 206.

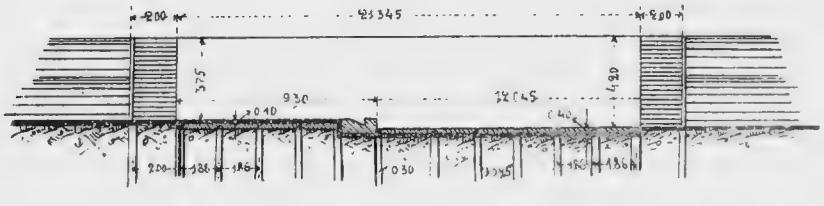
Плотина у „Bökény" въ Венгріи



Разрѣзъ по C D.



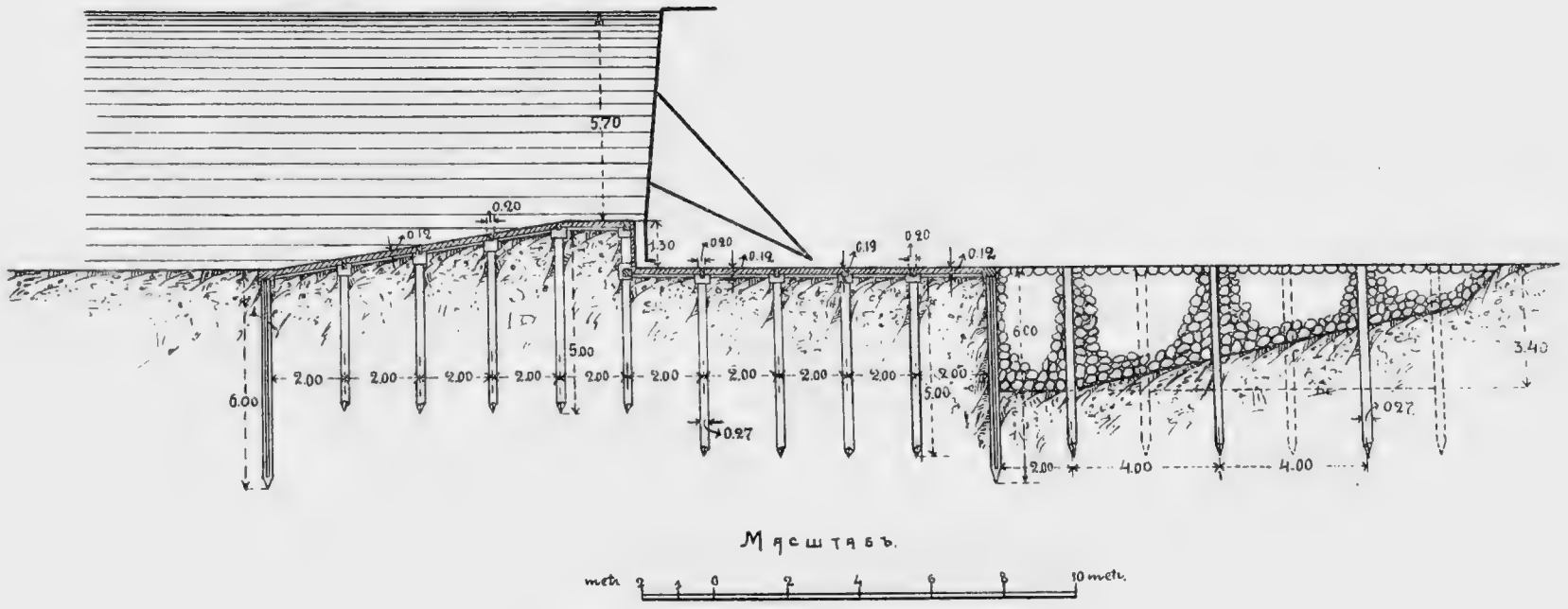
Разрѣзъ по A B.



Къ журналу Техническ Совѣщанія
отъ 5/6 Ноября 1910 г № 206.

Желѣзобетонный флютбетъ

для плотины подкоснаго типа при напорѣ 5.70 метр. (1/200 н.в.)

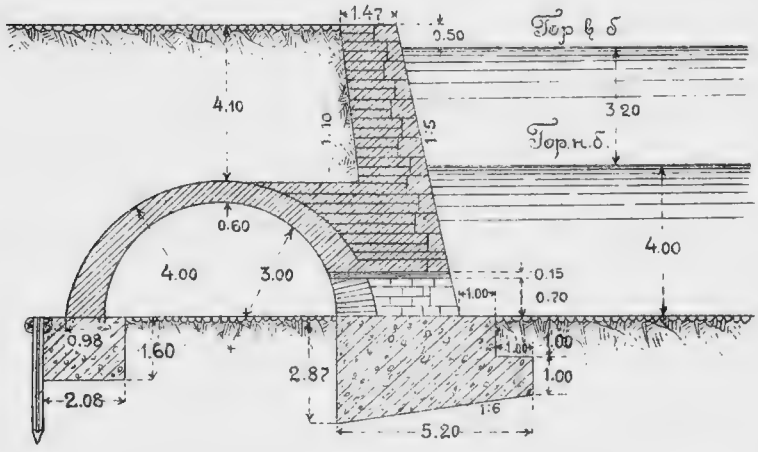


Мясштябъ.

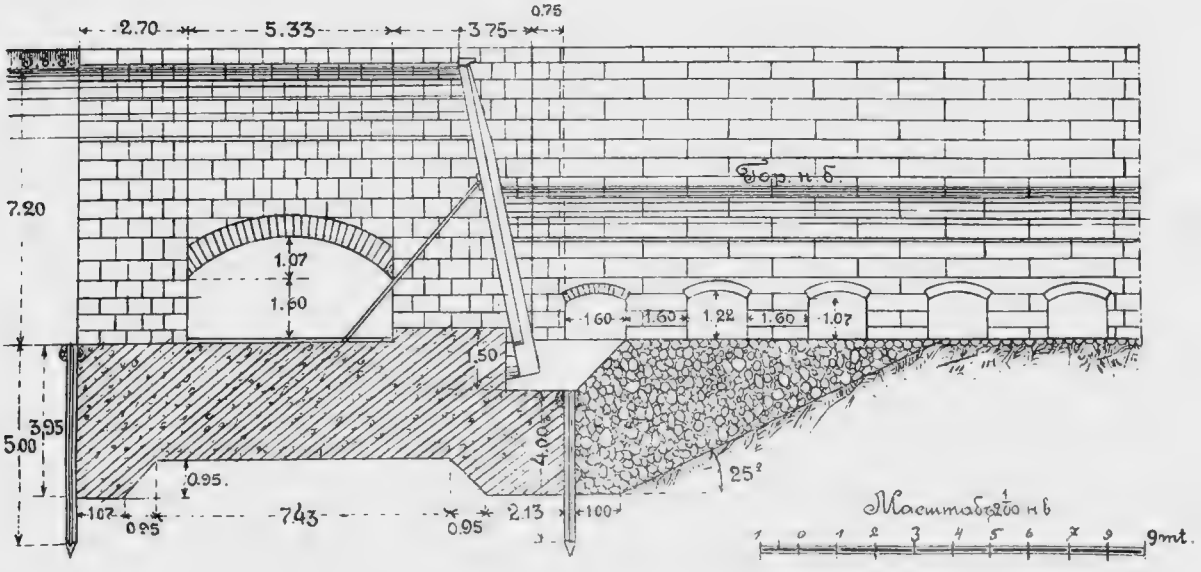
Къ журналу Технич. Совѣщания
отъ 5/6 Ноября 1910 г. № 206.

КАМЕННЫЙ ШЛЮЗЪ ДЛЯ ПОДПОРА 3.20 МТ. = 1.50 САЖ.

Поперечный разрѣзъ по срединѣ камеры.



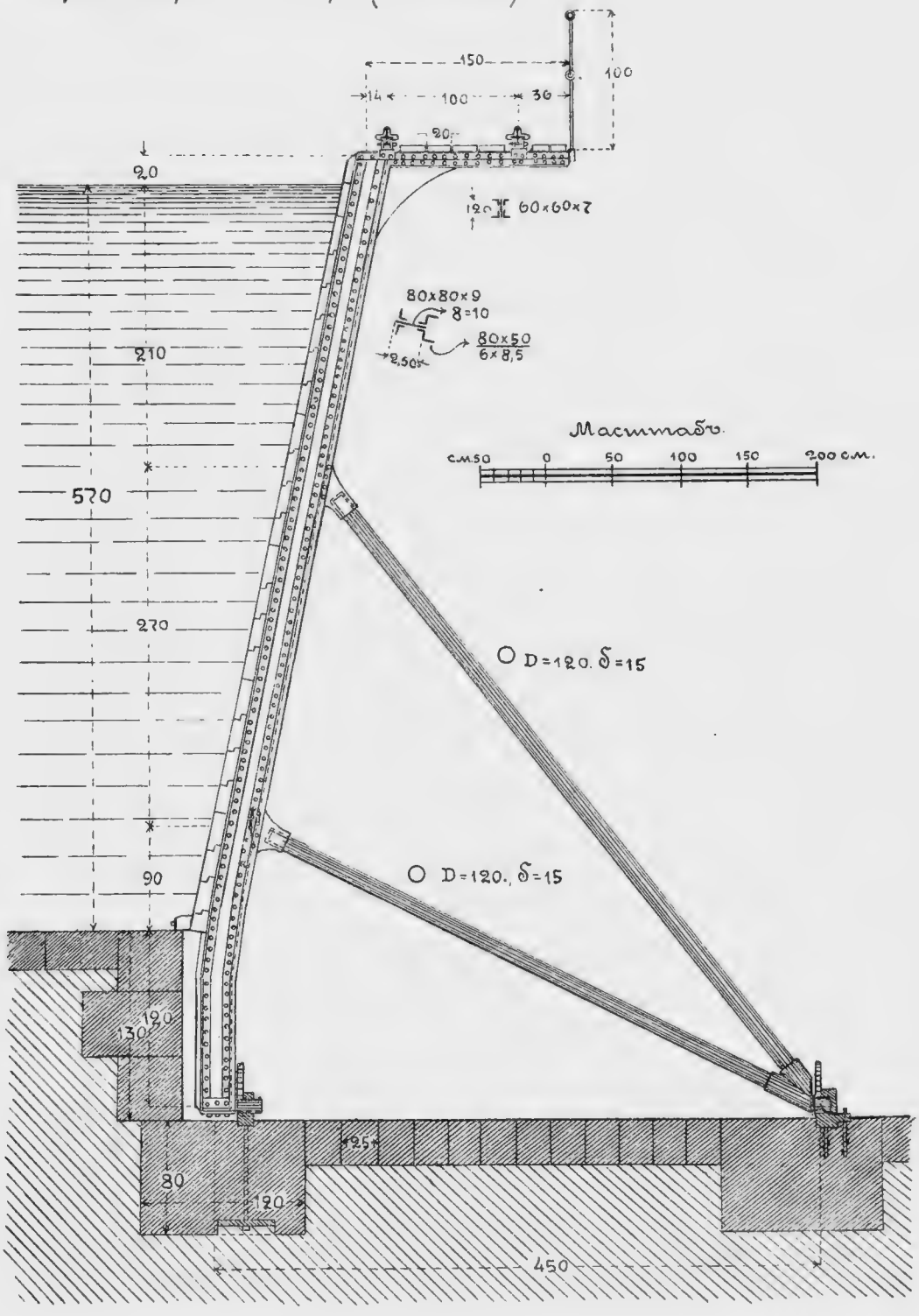
Продольный разрѣзъ верхней головы.



К журналу Техническ. Совѣщания
отъ 5/6 Ноября 1910 г. № 206.

Проектъ фермы подкоснаго типа

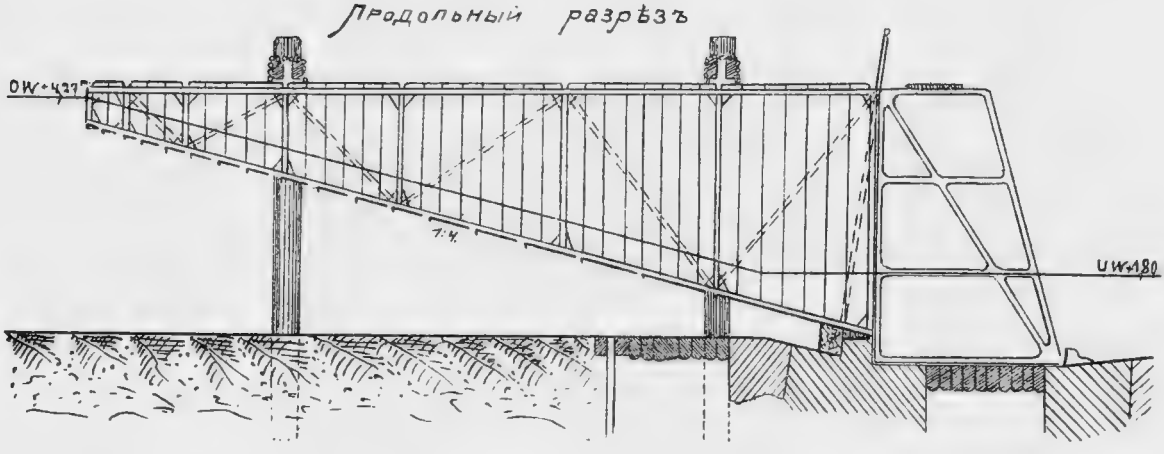
при напорѣ 5.70 метра (2.67 саж.)



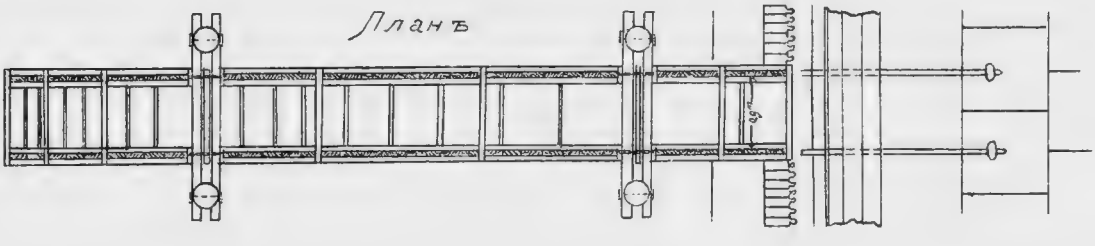
К справкѣ о рыбныхъ промыслахъ на Дону.

Рыбоподъемъ системы Камере.

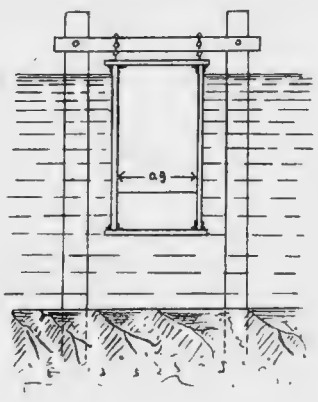
Продольный разрѣзъ



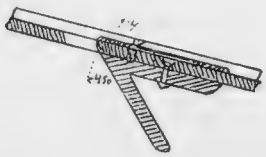
Планъ

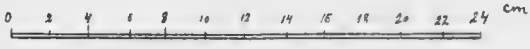


Поперечный разрѣзъ.



Впускная щель въ днѣ желоба





МЕХАНИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРІЯ

ИМПЕРАТОРСКАГО Московскаго Инженернаго Училища Вѣдомства Путей Сообщенія.

Результаты испытаній на раздробленіе, произведенныхъ надъ образцами камня, доставленными Правленіемъ Московскаго Округа путей сообщенія при отнош. отъ 20 апрѣля 1912 г. за № 2830.

Вх. № 550.

Исх. № 728, $19\frac{19}{VI}$ 12 г.

II партія IV техническаго участка.

Время испытанія.	№№ Текущій лабораторный.	№№ По порядку.	Родъ образца.	⫽ вдоль слоевъ. ⊥ поперекъ слоевъ.	Размѣры образца. Поперечныя измѣренія.		Площадь.	Высота.	Объемъ образца.	Разрушающій грузъ.	Временное сопротивленіе.
					см.	см.	кв. см.	см.	куб. см.	клгр.	клгр. см^2.
					a	b	ω	h	V	P	K
			№№ по вѣдомости (въ доставкѣ).		Всѣ образцы испытаны въ насыщенномъ состояніи (см. примѣчаніе)						
Май 1912 года.	1753	31	28 известнякъ . .	—	10,30	10,40	107,1	10,10	1081	8500	79,3
	1754	32	29 „ . .	—	10,40	10,32	107,3	9,70	1040	6500	60,5
	1755	33	31 „ . .	—	10,20	10,20	104,0	9,91	1030	35400	340,3
	1756	34	34 „ . .	—	10,33	10,20	105,3	9,74	1025	29300	278,2
	1757	35	35 „ .	—	10,22	10,28	103,9	9,88	1026	125000	1203,0
	1758	36	36 „ . .	—	10,38	10,40	107,9	9,90	1068	30500	382,6
	1759	37	37 „ . .	—	10,50	10,42	109,4	9,88	1080	37700	344,6
	1760	38	38 „ . .	—	10,08	10,12	102,0	9,84	1001	77000	754,9
	1761	39	39 „ . .	—	10,55	10,48	110,5	9,95	1099	26200	237,1
	1762	40	40 „ . .	—	10,25	10,10	103,5	9,84	1018	68500	661,8
	1763	41	41 песчаникъ . .	—	10,40	10,44	108,5	9,94	1078	57600	530,8
	1764	42	42 „ . .	—	10,63	10,50	111,6	9,73	1085	73800	661,2
	1765	43	43 известнякъ . .	—	10,45	10,30	107,6	9,48	1020	38700	359,6
	1766	44	44 „ . .	—	10,80	10,51	113,5	9,90	1123	46500	4409,8
	1767	45	46 „ . .	—	10,54	10,33	108,8	9,70	1055	33500	307,8

Номера образцовъ соотвѣтствуютъ номерамъ указанным въ представляемыхъ вѣдомостяхъ со свѣдѣніями о карьерахъ.

Подписалъ: За Завѣдывающаго

Скрѣпили: И. д. Начальника

За Столоначальника

Вѣрно: Пом. Дѣл.

Испытаніе на раздробленіе.

Среднее временное сопротивленіе		Вѣсъ сухого образца.	Вѣсъ одного куб. сантим. сухого образца.	Вѣсъ насыщеннаго образца.	Насыщеніе.		Число дней пребыванія въ водѣ до:		ПРИМѢЧАНІЯ.
клгр. на кв. см.	пуд. на кв. дм.	грамм.	грамм.	грамм.	На вѣсъ %.	Наобъемъ%.	насыщенія.	испытанія.	
R		G	g	G_1	Sg	Sv	n	n'	
ніи и замораживанію не подвергались. Испытаніе на замо- производилось надъ дубликатами образцовъ.									
—	—	1478	1,367	1899	28,48	38,93	Семь дней.	—	Двадцатипятикратное замораживаніе посредствомъ холодильной машины до—15°С. выдерживаютъ.
—	—	1651	1,587	1965	19,01	30,16		—	
—	—	1814	1,761	2025	11,63	20,48		—	
—	—	2113	2,061	2276	7,71	15,89		—	
—	—	2439	2,378	2531	3,77	8,96		—	
—	—	2251	2,107	2398	6,53	13,75		—	
—	—	2174	2,013	2365	8,78	17,67		—	
—	—	2020	2,013	2193	8,56	17,23		—	
—	—	2259	2,055	2376	5,17	10,62		—	
—	—	2039	2,002	2195	7,65	15,31		—	
—	—	2100	1,948	2265	7,85	15,29		—	
—	—	2130	1,963	2257	5,90	11,58		—	
—	—	1941	1,903	2107	8,49	16,15		—	
—	—	2199	1,958	2340	6,41	12,55		—	
—	—	1919	1,818	2131	11,04	20,07		—	

Лабораторіей (подпись)

Искусственнаго Отдѣленія (подпись).

инж. *В. Рождественскій.*

С. Стефановскій.

ПОЯСНЕНІЯ.

1. Для перевода килограммовъ на квадратные сантим. въ пуды на квадр. дюймъ нужно число килограммовъ умножить на 0,394.

2. Временное сопротивленіе раздробленію $R = \frac{P}{\omega}$ скалыванію $T = \frac{P}{\omega}$.

3. Вѣсъ одного кубич. сантиметра матеріала (специфическій вѣсъ) $g = \frac{G}{V}$ граммовъ, причемъ G — вѣсъ образца въ граммахъ, V — объемъ его въ сантиметрахъ. Для перехода къ вѣсу куб. фута въ пудахъ нужно умножить g на 1,73.

4. Вѣсовое насыщеніе кирпича водою $Sg = \frac{G_1 - G}{G} \times 100$, гдѣ G вѣсъ сухого образца, а G_1 вѣсъ образца, насыщеннаго въ теченіе n дней. Объемное насыщеніе камня $Sv = S \times g$ гдѣ S—вѣсовое насыщеніе въ %, а g вѣсъ одного кубич. сантим. образца въ граммахъ.

5. Площадь давленія (или скалыванія) $\omega = ab$ — для плоскаго сѣченія и $\omega = \frac{11}{14} a^2$—для круглаго сѣченія.

6. Нормальная форма образца на раздробленіе кубическая: для естественныхъ камней [illegible] см. при породахъ камня средней и слабой крѣпости [illegible] см. при крѣпкихъ породахъ камня.

Центральная военно-морская
Библиотека ГВМФ СССР

Результаты изслѣдованія образцовъ горнымъ инженеромъ А. Бабошинымъ.

I-я партія камней.

№№ образцовъ.	СОСТАВЪ и НАЗВАНІЕ ПОРОДЫ.	ВИДИМАЯ ПРОЧНОСТЬ КАМНЯ.
1	Песчаникъ.	Твердый и плотный.
2	Діоритъ, зеленовато-сѣрый . . .	„ „
3	Песчаникъ, крупно-зернистый, свѣтло-сѣрый.	Дов. твердъ и плотенъ.
4*)	Песчаникъ: Зеленовато-сѣрый, глинисто-слюдистый, средне-зернистый; плотный. Зерна кварца, отчасти полевого шпата, біотита, большею частью разрушеннаго и дающаго бурую окись желѣза.	Дов. твердъ и плотенъ.
5	Песчаникъ, зеленовато-сѣрый къ типу № 4	Тоже.
6	Песчаникъ, мелко-зернистый, сѣрый	Твердый и плотный.
7	Тоже, свѣтло-сѣрый	Дов. мягокъ, но плотенъ.
8	Песчаникъ, мелко-зернистый . . .	Твердъ и плотенъ.
9	Песчаникъ, свѣтло-сѣрый	Твердъ и плотенъ.
10	Песчаникъ, желтый	Очень рыхлый (разсыпчатый).
11	Кварцитъ	Очень твердый.
12	Известнякъ, туфовой, ноздреватый	Ноздреватый, дов. твердый.
13	Известнякъ, свѣтло-сѣрый	Плотный.

*) № 4 этой партіи подробно изслѣдованъ подъ микроскопомъ по заготовленному изъ него шлифу.

Примѣчаніе: Къ худшимъ образцамъ по прочности слѣдуетъ отнести № 10.

№№ образцовъ.	СОСТАВЪ и НАЗВАНІЕ ПОРОДЫ.	ВИДИМАЯ ПРОЧНОСТЬ КАМНЯ.
14	Кварцитъ, свѣтло-сѣрый, слоистый.	Очень твердый.
15	Песчаникъ, сѣрый	Дов. мягокъ.
16*)	Песчаникъ: зерна кварца сцементированы глинистымъ веществомъ, отчасти глинисто-желѣзистымъ	Дов. мягокъ и рыхлъ.
17	Песчаникъ.	Дов. плотный.
18	Песчаникъ типа № 4	Плотный.
19	Песчаникъ типа № 21	Мягокъ.
20	Тоже.	Мягокъ.
21*)	Песчаникъ вывѣтрелый съ желѣзистымъ цементомъ	Мягокъ.
22	Кварцитъ, сѣрый	Очень твердый.
23	Песчаникъ типа № 4	Дов. мягокъ и рыхлъ.
24	Песчаникъ, зеленоватый	Дов. мягокъ.
25	Песчаникъ, свѣтло-сѣрый	Мягкій и дов. рыхлый.
26	Известнякъ, бѣлый	Рыхлый, легко разсыпается.
27	Песчаникъ типа № 21 съ желѣзистыми побѣжалостями	Пористый, мягкій.
28	Песчаникъ типа № 4, зеленоватый	Дов. мягкій, но плотный.
29	Песчаникъ, темно-зеленый, съ желѣзистыми побѣжалостями.	Дов. мягокъ.

*) №№ 16 и 21 этой партіи подробно изслѣдованы подъ микроскопомъ по заготовленнымъ изъ нихъ шлифамъ.

Примѣчаніе. Къ худшимъ образцамъ по прочности слѣдуетъ отнести слѣдующіе №№: 16, 19, 20, 21, 23, 25, 26, 27 и 29.

2-я партія камней.

№№ образцовъ.	СОСТАВЪ и НАЗВАНІЕ ПОРОДЫ.	ВИДИМАЯ ПРОЧНОСТЬ КАМНЯ.
1	Песчаникъ, бѣлый	Твердый и плотный.
2	Песчаникъ, бѣлый	Тоже.
3	Песчаникъ, бѣлый	Тоже.
4	Известнякъ, сѣрый	Плотный.
5	Песчаникъ, дов. крупнозерн. . . .	Дов. плотный.
6	Песчаникъ, свѣтло-сѣрый.	Дов. мягокъ, рыхлый.
7	Тоже	Тоже (еще болѣе рыхлый).
8	Известнякъ, свѣтлый.	Дов. плотный.
9	Песчаникъ, шоколадн. цвѣта . . .	Дов. твердъ и плотенъ.
10	Мѣлъ	Рыхлый.
11	Гранитъ, крупнозернистый, малослюдистый	Твердый и плотный.
12	Песчаникъ, шоколадн. цвѣта .	Пористый.
13	Гранитъ, средняго зерна	Твердъ и плотенъ.
14	Песчаникъ. свѣтло-сѣрый.	Дов. плотный.
15	Песчаникъ, зеленовато-сѣрый, съ желѣзистыми побѣжалостями	Вывѣтрелый, дов. мягкій
16	Тоже	Дов. рыхлый.
17	Песчаникъ.	Плотный.

Примѣчаніе. Къ худшимъ образцамъ по прочности слѣдуетъ отнести слѣд. №№: 6, 7, 10 и 12.

№№ образцовъ.	СОСТАВЪ и НАЗВАНІЕ ПОРОДЫ.	ВИДИМАЯ ПРОЧНОСТЬ КАМНЯ.
18	Песчаникъ.	Дов плотный.
19	Песчаникъ, красновато-сѣрый. . .	Дов. плотный.
20	Песчаникъ, сѣрый	Дов. рыхлый.
21	Песчаникъ, кварцитовый	Плотный и твердый.
22	Песчаникъ, съ желѣзистыми побѣжялостями	Дов. рыхлый.
23	Песчаникъ, зеленовато-сѣрый . .	Плотный.
24	Песчаникъ, вывѣтрелый съ желѣзистыми побѣжалостями.	Мягокъ и рыхлъ.
25	Тоже	Тоже.
26	Песчаникъ, сѣрый, пористый . . .	Дов. мягокъ.
27	Тоже	Тоже.
28	Глинистый известнякъ, сѣрый, желѣзистый	Мягокъ.
29	Глинистый известнякъ, сѣрый, желѣзистый.	Мягокъ.
30	Песчаникъ, сѣрый	Дов. твердый и плотный.
31	Тоже	Тоже, но мягче.
32	Песчаникъ	Дов. плотный.
33	Мѣлъ	Рыхлый.
34	Известнякъ	Плотный.

Примѣчаніе. Къ худшимъ образцамъ по прочности слѣдуетъ отнести слѣд. №№: 20, 22, 24, 25, 28, 29, 31 и 33.

№№ образцовъ.	СОСТАВЪ и НАЗВАНІЕ ПОРОДЫ.	ВИДИМАЯ ПРОЧНОСТЬ КАМНЯ.
35	Известнякъ (а можетъ быть и доломитъ)	Плотный.
36	Известнякъ	Мягокъ и довольно рыхлъ.
37	Тоже	Тоже.
38	Известнякъ	Плотный.
39	Тоже	Тоже.
40	Известнякъ (или доломитъ) . . .	Дов. плотный.
41	Песчаникъ	Дов. мягокъ.
42	Песчаникъ	Плотный.
43	Тоже	Тоже.
44	„	„
45	„	„
46	„	Мягче.

Адъюнктъ Института инженеровъ путей сообщенія
Императора Александра I, горный инженеръ *А. Бабошинъ*.

28 августа 1912 г.

Примѣчаніе. Къ худшимъ образцамъ по прочности слѣдуетъ отнести слѣд. №№: 36 и 37.

Литература по рѣкѣ Дону.

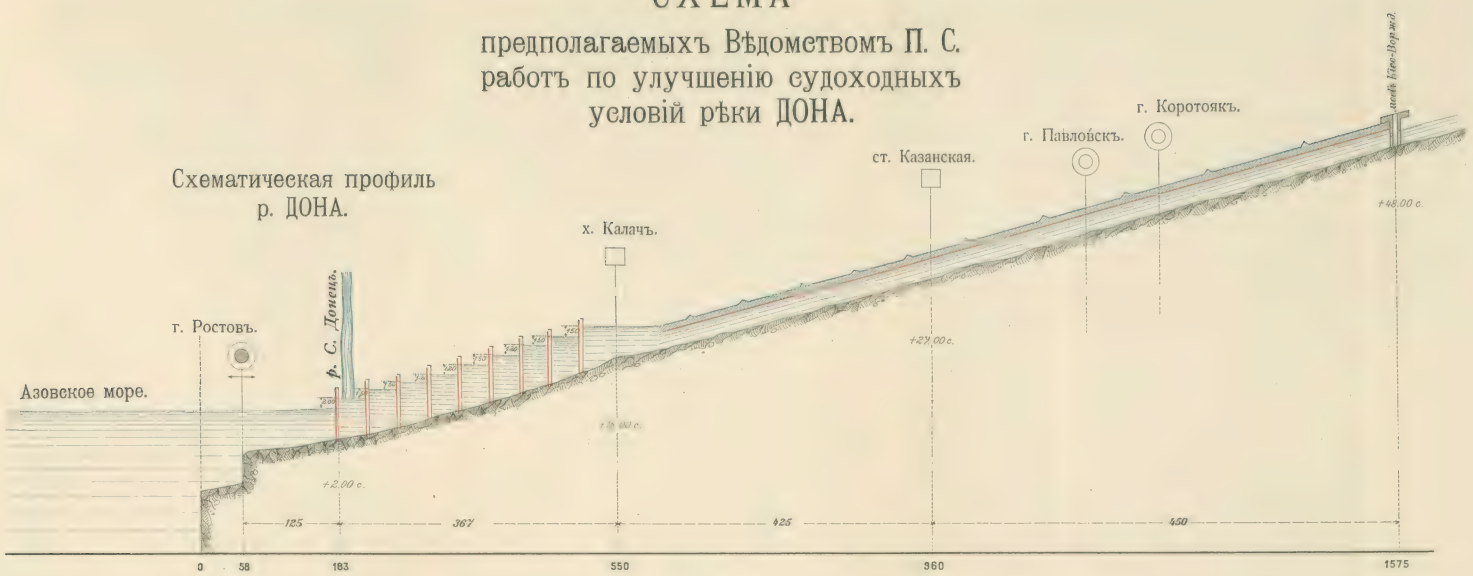
1. А. Л. Нужды Донского судоходства. Журналъ «Русское Судоходство». 1910 г. (№№ 4, 7 и 10).
2. Веселовскій. Г. Современное и прошлое положеніе Воронежской губ. 1887 г.
3. Историческое описаніе Земли Войска Донского.
4. Каменноугольная промышленность южной Россіи (въ 1908—1911 гг. Изд. Совѣта Съѣздовъ Горнопромышленниковъ Юга Россіи).
5. Корчинскій, Л. И., инж. п. с. Условія судоходства по р. Дону 1899 г.
6. Легунъ, Л. І. инженеръ п. с. Верхній Донъ и его нужды. Журналъ М. П. С. 1902 г., кн. 10.
7. Онъ же. Къ вопросу объ улучшеніи средней части р. Дона. Матеріалы для описанія русск. рѣкъ, вып. XIX 1906 г.
8. Онъ же. Судоходныя нужды верхняго и средняго теченія р. Дона. (Приложеніе № 15 къ журналамъ засѣданія V сессіи Воронежскаго Порайоннаго Комитета).
9. Онъ же. Воронежско-Ростовскій водный путь 1909 г.
10. И. Малышевъ. Очеркъ исторіи судоходства по р. Дону до Петра Великаго.
11. С. К. Мерченко. О нуждахъ пароходства по р. Дону и Азовскому и Черному морямъ (брошюра).
12. Михалевичъ. Матеріалы для географіи и статистики Россіи. 1862 г.
13. Московскій Округъ п. с. Справочная книжка на 1910 г.
14. Ив. Никольскій. Описаніе Воронежской губ. 1909 г.
15. Область Войска Донского по переписи 1873 года, кн. I, II, III, IV и V.
16. Памятныя книжки Области Войска Донского 1875—9 гг. 1890—8 г., 1900, 1901, 1903—10 гг.
17. Пузыревскій, Н. П., инж. п. с. Объ особыхъ условіяхъ теченія р. Дона. Труды 2-го Съѣзда русск. дѣят. по водн. пут. 1895 г., ч. I.
18. Онъ же. О правилахъ плаванія по р. Дону. Труды 2-го Съѣзда русск. дѣят. по в. п. 1895 г. ч. II.

19. Онъ же. Землечерпательныя работы по р. Дону. Труды 5-го Съѣзда русск. дѣят. по в. п. 1898 г.
20. Онъ же. Значеніе внутреннихъ водныхъ путей для Россіи и схематическое ихъ устройство. 1904 г.
21. Онъ же. Записка о глубокомъ портѣ въ Ростовѣ-на-Дону и о путяхъ, подвозящихъ къ нему грузы.
22. Онъ же. Мысли объ устройствѣ водныхъ путей въ Россіи. 1906 г.
23. Онъ же. Сѣверный Донецъ и проектъ его шлюзованія. Матеріалы для описанія русск. рѣкъ. Вып. VI. 1904 г.
24. Онъ же. Сѣверный Донецъ. Матеріалы для описанія русск. рѣкъ. Вып. XXIII. 1910 г.
25. Онъ же. Изысканія р. Дона 1906—1909 гг. и проектъ шлюзованія рр. Дона и Сосны отъ Ростова до Ельца. Матеріалы для описанія русск. рѣкъ Вып. XXV. 1911 г.
26. Реевскій, Р. Ф., инж. п. с. О мѣрахъ, принимаемыхъ въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ для поддержанія исправности судового хода по р. Дону. 1887 г.
27. Онъ же. Постановленіе Воронежскаго Съѣзда представителей М. П. С., Воронежскаго Земства, Областного Правленія Войска - Донского и судопромышленныхъ Обществъ. 1890 г.
28. Сборникъ Областного Войска Донского Статистическаго Комитета: Вып. I, II, III, IV, V, VI, VII и VIII.
29. Сборникъ статистическихъ свѣдѣній о сельскомъ хозяйствѣ. Изд. Главн. Упр. Земл. и Землеустр.
30. Списокъ населенныхъ мѣстъ Области Войска Донского по переписи 1878 г.
31. Списокъ населенныхъ мѣстъ Области Войска Донского по первой всеобщей переписи населенія Росс. Имперіи. 1897 г.: Часть I и II.
32. Статистическіе сборники М. П. С.
33. Субботинъ, А. Эконом. записка по вопросу объ улучшеніи судоходныхъ условій р. Сѣв. Донца.
34. Торговля и промышленность Россіи по районамъ. Изд. М-ва П. С. 1900 г.
35. Труды Областного Войска Донского Стат. Комитета. Вып. 2.
36. Проф. Штукенбергъ. Геологическій очеркъ береговъ Дона. 1892 г.
37. Кн. Щербатовъ. Волго-Донской водный путь.

СХЕМА

предполагаемыхъ Вѣдомствомъ П. С. работъ по улучшенію судоходныхъ условій рѣки ДОНА.

Схематическая профиль р. ДОНА.



Схематическій планъ улучшенія р. ДОНА.

Хромо-лито-картогр. зав. Акц. О-ва „Самообразованіе".

КАРТА р. ДОНА

СЪ ПОКАЗАНІЕМЪ РАСПОЛОЖЕНІЯ ПЛОТИНЪ И ШЛЮЗОВЪ ПО ПРОЕКТУ ШЛЮЗОВАНІЯ ЕГО

отъ хутора КАЛАЧА до устья р. СѢВ. ДОНЦА

и карьеровъ каменныхъ матеріаловъ

на участкѣ отъ моста Кіево-Воронежской ж. д. до устья р. Сѣв. Донца.

Масштабъ

40 верстъ въ 1 дюймѣ

40 30 20 10 0 40 80 верс.

УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ:

- Сооруженія, предполагаемыя къ постройкѣ на р. Донѣ.
- Сооруженія, строящіяся на р. Сѣв. Донцѣ.
- Карьеръ песчаниковый.
- Карьеръ гранитный.
- Карьеръ известняковый.

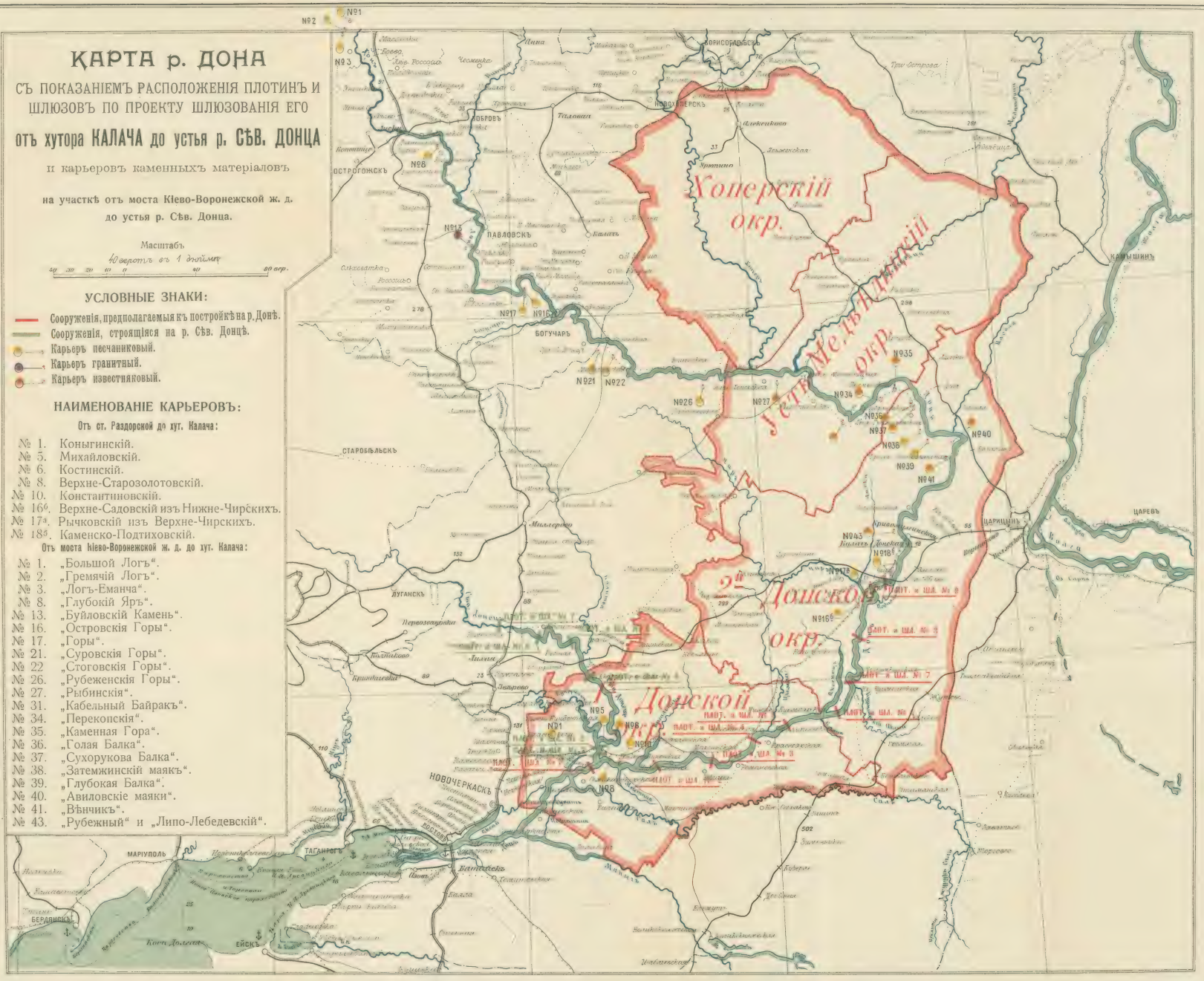
НАИМЕНОВАНІЕ КАРЬЕРОВЪ:

Отъ ст. Раздорской до хут. Калача:

№ 1. Коныгинскій.
№ 5. Михайловскій.
№ 6. Костинскій.
№ 8. Верхне-Старозолотовскій.
№ 10. Константиновскій.
№ 16б. Верхне-Садовскій изъ Нижне-Чирскихъ.
№ 17а. Рычковскій изъ Верхне-Чирскихъ.
№ 18б. Каменско-Подтиховскій.

Отъ моста Кіево-Воронежской ж. д. до хут. Калача:

№ 1. „Большой Логъ“.
№ 2. „Гремячій Логъ“.
№ 3. „Логъ-Еманча“.
№ 8. „Глубокій Яръ“.
№ 13. „Буйловскій Камень“.
№ 16. „Островскія Горы“.
№ 17. „Горы“.
№ 21. „Суровскія Горы“.
№ 22 „Стоговскія Горы“.
№ 26. „Рубеженскія Горы“.
№ 27. „Рыбинскія“.
№ 31. „Кабельный Байракъ“.
№ 34. „Перекопскія“.
№ 35. „Каменная Гора“.
№ 36. „Голая Балка“.
№ 37. „Сухорукова Балка“.
№ 38. „Затемжинскій маякъ“.
№ 39. „Глубокая Балка“.
№ 40. „Авиловскіе маяки“.
№ 41. „Вѣнчикъ“.
№ 43. „Рубежный“ и „Липо-Лебедевскій“.



Хромо-литогр. Акц. О-ва „Земообразованія“.

СПИСОКЪ

Изданій Управленія внутреннихъ водныхъ путей и шоссейн. дор.

I. Матеріалы для описанія русскихъ рѣкъ и исторіи улучшенія ихъ судоходныхъ условій.

Вып. I. Днѣстръ, его описаніе и предположенія объ улучшеніи. Отчетъ инж. Пузыревскаго. Изд. 1902 г. . . . . въ обложкѣ 2 р. — к.

Вып. II. Обь-Енисейскій водный путь и его экономическое значеніе. Сост. инж. Жбиковскій. Изд. 1903 г. . . . . въ папкѣ — „ 60 „

Вып. III. Рѣчные дноуглубительные снаряды. Текстъ и чертежи. Сост. инж. Борманъ. Изд. 1903 г. . . . . въ папкѣ 8 „ 50 „

Вып. IV. Типы укрѣпленій береговъ каналовъ, рѣкъ и озеръ. Т. I—текстъ, т. II—чертежи. Сост. инж. Польковскій. Изд. 1903 г. въ папкѣ . . . . . 3 „ — „

Вып. V. Ока и Московско-Нижегородскій водный путь. Сост. инж. Пузыревскій. Изд. 1903 г., ... въ папкѣ 3 „ — „

Вып. VI. Сѣверный Донецъ и проектъ его шлюзованія. Сост. инж. Пузыревскій. Изд. 1904 г. . . . . въ папкѣ 2 „ 60 „

Вып. VII. Затоны и мѣста для зимовки судовъ на рр. Волгѣ и Камѣ. Текстъ и атласъ. Сост. чинами Правленія Казанскаго Округа п. с. Изд. 1906 г. . . . . въ обложкѣ 3 „ 50 „

Вып. X. Ледяной наносъ и зимніе заторы на р. Невѣ. Сост. инж. Лохтинъ. Изд. 1906 г. . . . . въ папкѣ 1 „ 50 „

Вып. XVI. Русскіе водные пути и судовое дѣло въ до-Петровской Россіи. Текстъ и атласъ. Сост. професс. Загоскинъ. Изд. 1909 г. въ обложкѣ . . . . . 3 „ — „

Вып. XIX. По вопросу объ улучшеніи части Средняго Дона между станицами Казанской и Качалинской Области Войска Донского. Сост. инж. Легунъ. Изд. 1906 г. . . . . въ обложкѣ 1 „ 50 „

Вып. XXI. Землечерпательныя работы М-ва П. С. на внутреннихъ водныхъ путяхъ Россійской Имперіи въ 1902—1905 гг. Части I, II, III и IV. Сост. инж. Л. И. Цимбаленко. Изд. 1908 г. въ обложкѣ . . . . . 10 „ — „

Вып. XXIII. Изысканія р. Сѣв. Донца 1904—1909 гг. и проектъ устройства воднаго пути отъ Харькова и Бѣлгорода до впаденія Донца въ Донъ. Текстъ и атласъ. Сост. инж. Пузыревскій. Изд. 1910 г. . . . . въ обложкѣ 8 „ 50 „

Къ сему выпуску отдѣльное приложеніе:

Атласъ типовъ сооруженій, разработанныхъ при проектированіи шлюзованія р. Сѣвернаго Донца. Изд. 1908 г. въ папкѣ . . .

Вып. XXV. Изысканія р. Дона 1906—1909 гг. и проектъ шлюзованія рѣкъ Дона и Сосны отъ Ростова до Ельца. Текстъ и атласъ. Сост. инж. Пузыревскій. . . . . въ обложкѣ 8 „ 65 „

Вып. XXVI. Эскизный проектъ улучшенія судоходныхъ условій порожистой части р. Днѣпра, въ связи съ использованіемъ энергіи паденія воды. Составили инженеры Рундо и Юскевичъ. Изд. 1911 г. въ обложкѣ . . . . . 2 „ 90 „

Вып. XXVII. Абаканъ. Краткое описаніе рѣки и ея бассейна. Текстъ и атласъ. Сост. инж. п. с. Вс. М. Родевичъ. 1911 г. въ обложкѣ . . . . . 11 „ 95 „

Вып. XXVIII. Рѣка Сухона. Описаніе и изслѣдованіе. Сост. инж. Петрашень. Изд. 1911 г. . . . . въ обложкѣ 1 „ 60 „

Вып. XXIX. Рѣка Волховъ и озеро Ильмень. Инж. Палицына. Изд. 1912 г. . . . . въ обложкѣ 4 „ 50 „

Вып. XXX. Отчетъ по изслѣдованіямъ рѣкъ и изысканіямъ соединительныхъ водныхъ путей, произведеннымъ партіями Управленія вн. в. п. и ш. д. и Округами п. с. въ 1911 г. Изд. 1912 г. въ обложкѣ . . . . . 1 „ 90 „

Вып. XXXI. Матеріалы къ описанію нѣкоторыхъ проектовъ шлюзованія. Инж. Фидмана и Залоги. Изд. 1912 г. . . . въ обложкѣ 1 р. 60 к.

Вып. XXXII. Отчетъ по изслѣдованію въ 1910 г. нижней части р. Вычегды. Сост. инж. Старицкій. Изд. 1912 г. Текстъ . въ обложкѣ 2 „ 25 „

Атласъ плановъ р. Вычегды. . . . . въ папкѣ 10 „ — „

Вып. XXXIV. Описаніе гидрометрическихъ работъ на р. Зеѣ въ 1907 г. и рр. Турѣ и Тоболѣ въ 1909—1910 гг. въ папкѣ . . . . 1 „ 20 „

Вып. XXXV. Водное соединеніе рр. Волги и Дона. Сост. инж. Пузыревскій. Текстъ . . . . . въ обложкѣ 3 „ 90 „

Атласъ . . . . . въ обложкѣ 8 „ 10 „

II. Матеріалы по экономическимъ изслѣдованіямъ внутреннихъ водныхъ путей.

Вып. I. Прив.-доц. В. Никольскій. Очеркъ развитія и современнаго положенія внутренняго воднаго транспорта въ главнѣйшихъ странахъ Зап. Европы и въ Сѣв. Америкѣ . . . . . 1 „ 50 „

III. Свѣдѣнія объ уровнѣ воды на внутр. водныхъ путяхъ Россіи по наблюденіямъ на водомѣрныхъ постахъ (каждый томъ состоитъ изъ текста и атласа графиковъ).

Томъ I.—Бассейны Балтійскаго и Бѣлаго морей. Наблюденія 1881—1890 гг. . . . . 10 „ — „

Томъ II.—Бассейнъ Каспійскаго моря (1881—1890 гг.) . . . . 10 „ — „

Томъ III.—Бассейны Чернаго и Азовскаго морей (1881—1890 гг.) . 10 „ — „

Томъ IV.—Бассейны Балтійскаго и Бѣлаго морей (1891—1900 гг.). 10 „ — „

Томъ V.—Бассейнъ Каспійскаго моря (1891—1900 гг.) . . . . . 10 „ — „

Томъ VI.—Бассейны Чернаго и Азовскаго морей (1891—1900 гг.). 10 „ — „

Томъ VII.—Бассейны С. Ледовитаго и Тихаго океановъ (1891—1900 гг.) . . . . . 10 „ — „

Результаты наблюденій гидрометрическихъ станцій. Рѣка Волга. Дубовская гидром. станція . . . . 4 „ — „

IV. Инж. Бушмакинъ. Изслѣдованія для устройства дополнительнаго водоснабженія Верхней Волги. 2 т. текста и 2 атласа чертежей. Изд. 1902—1905 гг. . . . . 20 „ — „

Германскій Ллойдъ. Правила постройки рѣчныхъ и озерныхъ судовъ. Суда желѣзныя и стальныя. Перев. инж. Борманъ 1902 г. . 2 „ — „

Принципы обмѣра рѣчныхъ судовъ 1910 г. . . . . — „ 40 „

Моторныя лодки на автомобильной выставкѣ въ Берлинѣ 1906 г. Сост. инж. Борманъ. 1907 г. . . . . — „ 75 „

Проектныя предположенія по введенію механической тяги на Приладожскихъ каналахъ . . . . . 1 „ 25 „

Инж. Пузыревскій. Устройство водныхъ путей при невыгодныхъ условіяхъ мѣстности и питанія. 1907 г. . . . . 2 „ — „

Инж. Петрашень. Маріинская система 1810—1910 гг. Изд. 1910 г. . . . . 5 „ — „

Инж. Жерве. Румынскія и Австрійскія рѣчныя гавани 1908 г. 3 „ — „

V. Инж. Гельферъ. Очеркъ развитія дорожнаго и мостостроительнаго дѣла въ Вѣдомствѣ п. с. Изд. 1911 г.

(3 т. текста и 2 атласа чертежей) . . . . . 15 „ — „

Инж. Гельферъ. Современная постановка дорожнаго дѣла въ Германіи и Австріи. Изд. 1905 г. . . . . 3 „ — „

Инж. Никольскій. Современная постановка шоссейно-дорожнаго дѣла во Франціи. Изд. 1904 г. . . . . 1 „ — „

Изслѣдованіе каменныхъ матеріаловъ, употребляемыхъ для ремонта шоссе и мостовыхъ въ Варшавскомъ Округѣ п. с. Изд. 1905 г. . . . . 2 „ — „

Перечисленныя изданія продаются въ книжныхъ магазинахъ: Риккера (Невскій пр., 14) и Ильина (Екатерининская ул., 3).

15

KU
3
M
34-39